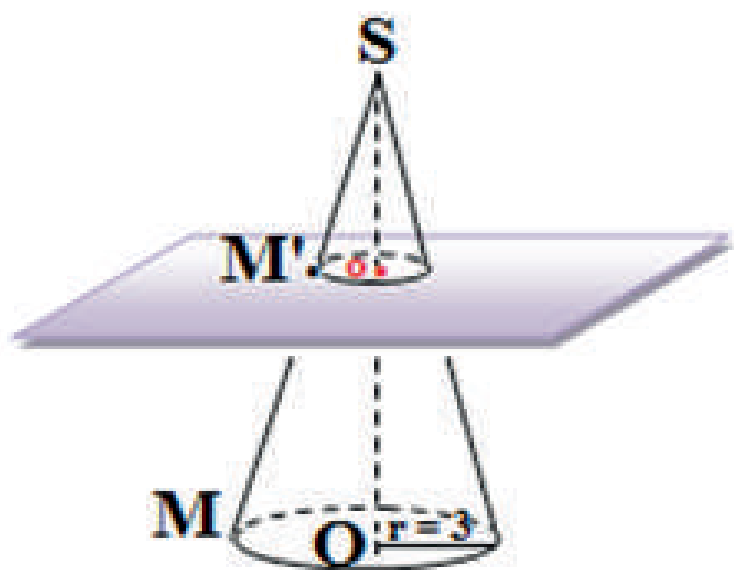


REPUBLIQUE DU TCHAD

Unité - Travail – Progrès

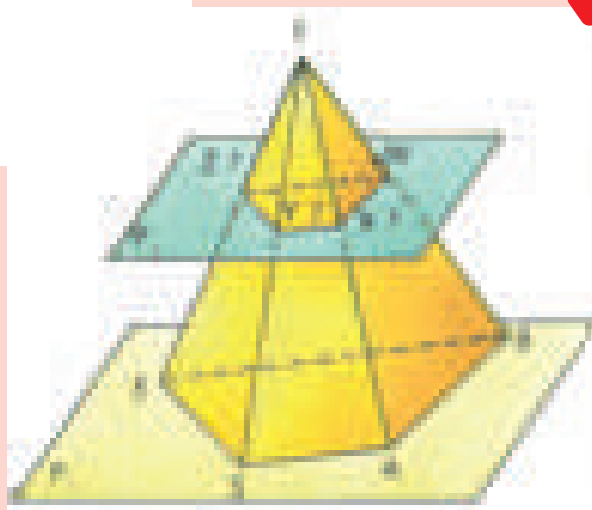
MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE
ET DE LA PROMOTION CIVIQUE

Mathématiques



3^e

VENTE INTERDITE



GUIDE PEDAGOGIQUE DU PROFESSEUR



Centre
National des
Curricula

Collection : Ecole et Société
Edition : 2016

	Pages
Sommaire.....	i
Avant-propos	ii
Equipe éditoriale	iii
Introduction	1
Orientations pédagogiques	1
Présentation détaillée du programme	9
Tableau synoptique du programme du cycle moyen.....	14
Progression annuelle	25
Présentation du manuel de l'élève	25
Méthodes d'enseignement/apprentissage	26
Modes d'évaluation	26
Plan d'une leçon	27
Fiches de leçons	28
Exploitation des situations d'intégration:	108

Avant-propos

Ce guide pédagogique est destiné aux professeurs de la classe de troisième(3^{ème}) de l'enseignement moyen au Tchad.

Il a pour ambition de leur donner des orientations en vue d'une utilisation efficace du manuel de l'élève.

Il a été publié grâce à l'appui financier du gouvernement tchadien à travers la subvention de l'Etat 2015 accordée au Centre National des Curricula (CNC).

Equipe éditoriale

Le présent guide pédagogique pour l'utilisation du manuel de mathématiques de la classe de 3^{ème} a été réalisé par une commission technique spécialisée composée des chercheurs du Centre National des Curricula (CNC) et des personnes ressources, en particulier :

Conception :

Mme DJIMODINGAR née MADJIBEYE Elyse, Inspecteur Principal de l'Enseignement Primaire, chercheur au CNC ;

MM. - ROMDINGAM JEROME, Professeur de Mathématiques, Inspecteur de l'enseignement secondaire ;

- **Dr.DAoud BADOUD MALIK**, Professeur de mathématique, chercheur au CNC (Français/Arabe) ;
- **NODJIKOUAMBAYE MBAÏNAÏDA**, DSSIC, Conservateur de bibliothèque, chercheur au CNC ;
- **NGARADOUM Fabien, DESS/IGF**, Professeur de mathématiques, chercheur au CNC.

Illustration et édition :

MM. - ADOUM GOUDJA KODNGARGUE, Chef de Division de l'Iconographie, CNC ;

MOULDESSOU DJACKNA, Chef de Division Edition, CNC ;

ABDERAZACK HAROUNE, Chef de division PAO ;

Sous la direction de :

Dr. ABOUBAKAR ALI KORE,

Directeur Général du Centre National des Curricula.

1 - Introduction

Le guide pédagogique est un complément pour l'utilisation du manuel de l'élève. Il a été conçu pour mettre à la disposition des enseignants de mathématiques de la classe de 3^{ème} de l'enseignement moyen du Tchad des informations qui leur permettront de préparer, réaliser et évaluer leurs enseignements avec la plus grande efficacité.

Il s'articule autour des points suivants :

- Sommaire ;
- Avant-propos;
- Equipe éditoriale;
- Orientations pédagogiques;
- Présentation détaillée du programme;
- Tableau synoptique du programme du cycle moyen;
- Progression annuelle ;
- Présentation du manuel de l'élève ;
- Méthodes d'enseignement/apprentissage ;
- Modes d'évaluation ;
- Plan d'une leçon ;
- Fiches de leçon ;
- Fiches de passation et grille de correction des situations d'intégration.

2 - Orientations pédagogiques

L'enseignement des mathématiques en 3^{ème} dure 5 heures par semaine réparties comme suit :

- deux heures d'activités géométriques ;
- deux heures d'activités numériques ;
- une (1) heure d'activités diverses.

Le manuel de l'élève a été établi selon une progression par palier.

Le professeur de mathématiques de la classe de troisième a l'obligation de finir un palier avant de passer au suivant.

L'observation de la semaine d'intégration doit être de rigueur.

❖ En activités géométriques,

L'accent sera plus particulièrement mis sur la compréhension de l'énoncé et sur l'acquisition de méthodes, de recherche d'une démarche, plus spécifiquement pendant les séquences de résolution d'exercices et de problèmes.

La géométrie étant un domaine privilégié pour mettre les élèves en activité et leur apprendre à argumenter, les activités géométriques occupent encore en 3^{ème} une place importante dans les programmes.

Les grands axes en activités géométriques sont:

- les configurations de l'espace;
- les configurations du plan;

- les transformations du plan ;
- l'outil vectoriel et analytique;
- la trigonométrie dans le triangle.

▪ **Configuration de l'espace**

L'étude des différentes configurations de l'espace faites dans les classes antérieures est réinvestie et complétée en 3ème par une étude des propriétés de réduction de pyramides et cônes .

Dans cette leçon, les points suivants sont étudiés :

- l'observation et la description du solide ;
- le vocabulaire et les propriétés ;
- le calcul d'aires et de volumes ;
- les sections planes par un plan parallèle au plan de base ;
- les propriétés de réduction.

▪ **Configuration du plan**

Cet axe d'apprentissage devra toujours être l'occasion de conforter et d'enrichir les connaissances acquises dans les classes antérieures. Ainsi, les notions d'angles au centre et d'arc de cercle vues en 4ème sont complétées par la notion d'angle inscrit. De même, l'introduction de la notion de racine carrée d'un nombre permet d'utiliser la propriété de Pythagore de manière plus performante pour calculer des distances et justifier qu'un triangle est rectangle. Enfin les propriétés de la droite des milieux et des projections sur une droite vues en 4ème sont prolongées en 3ème par la propriété de Thalès et sa réciproque permettant ainsi de :

- calculer des distances ;
- justifier le parallélisme de deux droites ;
- partager un segment dans un rapport donné ;
- construire une quatrième proportionnelle ;
- démontrer que deux triangles sont semblables

▪ **Transformations du plan**

L'étude des symétries et de la translation vues en 4ème et qui a permis d'introduire la notion d'application du plan est renforcée en 3ème faisant de ces notions des outils pour construire ou démontrer. De plus les notions de rotation et d'homothétie sont introduites en renforcement des transformations déjà étudiées en 4ème. L'étude de l'homothétie sera utilisée comme un outil mathématique pour agrandir ou réduire une figure.

▪ **Outil vectoriel et analytique**

L'étude des vecteurs vue en 4ème à partir de la translation est complétée en 3ème par l'étude des opérations sur les vecteurs (somme, différence de vecteurs, multiplication d'un vecteur par un réel). Les élèves seront entraînés à l'utilisation correcte de l'outil vectoriel dans les problèmes de construction et de démonstration.

L'outil vectoriel permet d'introduire les équations de droites.

À ce niveau on considérera la géométrie d'un point de vue analytique.

Pour les équations de droites, on intégrera les savoirs et savoir-faire au triple plan du vectoriel, du numérique et du graphique.

▪ **Trigonométrie dans le triangle**

Les notions de cosinus, sinus et tangente d'un angle aigu sont introduites en 3^{ème} à partir du triangle rectangle.

On utilisera la trigonométrie pour :

- caractériser et construire un angle autrement que par sa mesure ;
- calculer des longueurs.

On apprendra aux élèves à utiliser des tables trigonométriques.

Faire les activités géométriques en classe de 3^{ème}, c'est :

-Mesurer -Reporter { des segments des angles -Comparer - Vérifier des propriétés	en utilisant des instruments de dessin	Pour permettre : - l'émission de conjectures - la découverte de notions et de propriétés
-Calculer { des mesures de segments des mesures d'angles des périmètres des aires des volumes	en utilisant : - des définitions - des propriétés - des formules	Pour permettre l'initiation au calcul littéral
-Observer } -Lire } des figures -Coder }	en utilisant : - des codages - des informations	
-Expliquer { un résultat une méthode un processus	en utilisant une argumentation	Pour permettre l'initiation au raisonnement
- Justifier des propriétés de figures - Reconnaître des configurations de base - Construire des figures - Démontrer un résultat	en utilisant des outils mathématiques tels que: - des définitions - des propriétés	

Des définitions, propriétés, remarques et vocabulaire

L'une des difficultés majeures pour les élèves à tous les niveaux est d'arriver à produire une démonstration.

Le passage d'un énoncé français à sa traduction en langage mathématique en est une étape indispensable. La maîtrise de cette étape permet de dégager les données et les conclusions d'un énoncé de problème.

L'utilisation de dessins codés et d'organigrammes de raisonnement aideront à cet apprentissage.

La présentation d'un objet géométrique obéit aux préoccupations pédagogiques suivantes :

- faire fonctionner des outils implicitement, lorsque la formalisation de leur présentation est complexe ;
- laisser la possibilité à la présentation d'un objet géométrique de s'enrichir tout au long du cursus de l'élève (définition évolutive) ;
- susciter une représentation mentale de l'objet ;
- faciliter son utilisation ;
- savoir faire fonctionner les propriétés qui traduisent une équivalence.

A cet effet on amènera les élèves à faire :

- **Une présentation par une figure accompagnée de vocabulaire**

Cette présentation, fréquemment employée en sixième pour des notions telles que droite, segment, triangle, quadrilatère, ..., doit permettre de reconnaître une configuration et de l'utiliser. Elle est de moins en moins utilisée au fur et à mesure que l'on peut procéder à des démonstrations. En troisième, elle est surtout employée en géométrie dans l'espace.

- **Une présentation par une définition explicite**

Cette définition doit être opératoire, c'est-à-dire qu'on peut l'utiliser directement pour construire des figures ou justifier des propriétés de figure. Sa formulation met en évidence deux parties afin de faciliter son utilisation dans un raisonnement déductif :

- la description d'une situation qui permet de reconnaître l'objet et qui correspond aux données dans un organigramme d'utilisation de cette définition ;
- la désignation de l'objet qui correspond aux conclusions dans un tel organigramme

- **Une formulation des propriétés**

Les remarques concernant les définitions explicites s'appliquent aux propriétés. Elles sont le plus souvent associées à :

- une figure codée qui illustre cette propriété ;
- une traduction mathématique sous forme d'organigramme qui explique l'utilisation de cette propriété.

La plupart des propriétés sont introduites par des activités où l'élève est amené à découvrir et à vérifier cette propriété. Lorsque la propriété n'est pas justifiée, il est explicitement mentionné : « On admet la propriété suivante ».

Cependant, lorsque cela est possible, la justification d'une propriété est demandée à l'élève à travers une activité.

- **Des remarques, règles, méthodes et vocabulaire**

Le vocabulaire a le statut de définition et est en conséquence un savoir exigible.

Pour indiquer une démarche de résolution d'un problème, on emploiera une rubrique "méthode".

Une remarque a le statut d'une propriété ou d'une définition mais n'est pas un savoir exigible.

Une règle et une formule ont le statut d'une propriété et est en tant que telle un savoir exigible des élèves.

- **Une initiation au raisonnement**

Dès la classe de sixième, les activités géométriques ont permis une véritable initiation au raisonnement par des exercices de constructions, par la justification de propriétés de figures, ...

Cependant, il est essentiel que cette initiation au raisonnement se fasse par des exercices gradués de difficultés très progressives. Selon les cas, l'élève pourra travailler individuellement ou par groupe. Le mode d'intervention du professeur dépendra de l'objectif visé.

En troisième, l'apprentissage de la démonstration doit se poursuivre par la résolution de problèmes.

On poursuivra l'initiation au raisonnement en 3ème en apprenant progressivement à l'élève à suivre, lorsque cela est nécessaire, les étapes suivantes

Lecture de l'énoncé	Recherche d'une méthode de construction	Rédaction d'une solution
- Mise en évidence - des données - des contraintes - de l'objectif - des instruments imposés	- Faire une esquisse de la figure que l'on doit réaliser - Analyser cette esquisse afin de dégager une méthode de construction	- Réaliser la construction - Expliquer la méthode utilisée pour cette construction - S'assurer que la figure obtenue vérifie toutes les données et contraintes du problème

- Emploi des termes : « justifie que » ; « démontre que » ; « explique que », « vérifie que » et « on admet la propriété suivante ».**

En classes de 6ème et de 5ème, on emploie le terme "Justifie que " au sens de "Démontre que", c'est-à-dire que l'on attend de l'élève qu'il apporte une preuve à chaque pas de son raisonnement déductif, à l'aide d'une définition, d'une propriété, d'une remarque, d'une formule, d'une règle ou d'un mot de vocabulaire.

Le terme "Explique que" est employé lorsqu'une justification n'est pas exigée, soit que l'élève n'a pas les outils nécessaires pour le faire, soit que cette justification est jugée difficile. Néanmoins son emploi veut dire que l'on attend que l'élève argumente de façon à conclure.

On emploie "Vérifie que" lorsqu'on veut se convaincre d'un résultat en utilisant, non pas des définitions ou des propriétés, mais par exemple des instruments.

On utilise fréquemment la phrase "On admet la propriété suivante" ; ceci signifie que :

- soit on n'a pas les outils nécessaires pour la justifier ;
- soit on ne veut pas la justifier.

Le professeur ne manquera pas de faire remarquer aux élèves toute l'importance de cette phrase qui précède une propriété qui n'a pas été justifiée.

Les expressions "signifie que" et "équivalent à" ont le même sens pour un élève du premier cycle. Toutefois "signifie que" est réservé à une définition ou à un mot de vocabulaire, alors que "équivalent à" est exclusivement employée dans une propriété et apparaît pour la première fois au niveau de quatrième et indique sans équivoque que la propriété énoncée comprend une propriété directe et sa réciproque.

❖ En activités numériques

Sachant que la géométrie reste un domaine privilégié pour mettre les élèves en activité et leur apprendre à argumenter, il n'en demeure pas moins vrai qu'il ne faut pas réduire les activités numériques à une simple manipulation des nombres et à l'acquisition de techniques opératoires bien que celles-ci soient très importantes.

Les activités numériques sont aussi l'occasion de développer les facultés de raisonnement de l'élève de la classe de troisième.

Les grands axes en activités numériques sont:

- Organisation des calculs: Calcul numérique
- Organisation des calculs : Calcul littéral
- Organisation des données

▪ Organisation des calculs : Calcul numérique

Comme dans les classes précédentes, les notions sur les nombres présentées en troisième sont des outils et non des objets d'étude.

L'étude mathématique des ensembles structurés de nombres n'est pas du domaine de l'enseignement du 1er cycle.

Il s'agit d'enrichir la notion de nombre en faisant manipuler intuitivement des propriétés qui apparaissent naturellement au fur et à mesure que de nouveaux problèmes se posent et qui seront pleinement utilisées en troisième dans le calcul littéral.

L'introduction des nombres réels se fait de manière naturelle par la présentation des radicaux. On fera acquérir aux élèves les règles de calcul avec les radicaux.

L'introduction de la notion de valeur absolue se fait de manière naturelle par la distance d'un nombre à zéro. Cette notion, difficile, ne donnera pas lieu à une utilisation dans des résolutions de problèmes.

▪ Organisation des calculs: Calcul littéral

On familiarisera, comme en quatrième, les élèves au calcul littéral.

On liera le calcul littéral à des situations géométriques et numériques.

On étudiera les fractions rationnelles, mais on restreindra l'étude de la somme et du produit pour des fractions du type $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ($cx + d \neq 0$).

▪ Organisation des données

En statistiques, on poursuivra l'initiation vue en quatrième par l'étude d'exemples de regroupement en classes d'égale amplitude et par de nouvelles représentations.

Comme en quatrième la résolution complète des principaux types d'équations du premier degré à une inconnue est systématisée.

La résolution d'inéquations et de systèmes d'inéquations est systématisée en troisième par l'utilisation des intervalles.

Les systèmes d'équations et d'inéquations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ seront traités après l'étude des équations de droites.

On habituera les élèves à la résolution de problèmes concrets faisant intervenir l'utilisation de techniques de résolution.

On consolidera les notions antérieures concernant la proportionnalité au moyen de l'outil "application linéaire".

On n'étudiera pas de fonctions affines par intervalles faisant intervenir la notion de valeur absolue.

Faire les activités numériques en 3^{ème}, c'est :

- Comparer des nombres - Transformer l'écriture d'un nombre - Calculer $\left\{ \begin{array}{l} \text{une somme, une différence} \\ \text{un produit, une puissance} \\ \text{un quotient} \end{array} \right.$ - Contrôler un résultat - Estimer une somme, un produit - Observer $\left\{ \begin{array}{l} \text{un tableau} \\ \text{un graphique} \end{array} \right.$ - Lire - Construire - Calculer $\left\{ \begin{array}{l} \text{un coefficient de} \\ \text{proportionnalité} \end{array} \right.$ - Utiliser - Expliquer un résultat, une méthode - Justifier un résultat, une méthode	en utilisant : - des définitions - des propriétés - des règles en utilisant : - des techniques en utilisant : - des définitions - des propriétés - des règles en utilisant : - une argumentation en utilisant : - des définitions - des propriétés - des règles	pour permettre la maîtrise des techniques opératoires sur les ensembles numériques et des techniques d'évaluation de nombres pour permettre la maîtrise des techniques de vérification et d'approximation des résultats pour permettre : - la mise en place de la notion de fonction - l'initiation au repérage dans le plan - l'apprentissage de la lecture de graphiques pour permettre l'initiation au raisonnement
--	--	--

- Dénombrer des objets	en utilisant :	
	- un comptage direct	
	- un arbre de choix	
	- un diagramme	

Des définitions, règles et propriétés

Le même point de vue qu'en activités géométriques dicte la présentation des définitions, des règles et des propriétés. Le but est de les faire fonctionner pour que l'élève se les approprie le plus rapidement possible de manière performante à travers des exercices simples, puis des problèmes qui leur donnent du sens.

Dans certains cas, une représentation graphique, un schéma de calcul, un diagramme, une figure géométrique seront d'une grande utilité pour l'appropriation d'une notion ; il n'y a pas lieu de se priver d'un support visuel, en précisant toutefois qu'il ne tient pas lieu d'une démonstration.

• L'utilisation de la calculatrice

Il est souhaitable qu'en troisième le professeur continue, sinon initie les élèves à l'utilisation de la calculatrice pour :

- le calcul du produit d'un nombre et d'une puissance de 10 ;
- le produit de deux ou plusieurs nombres décimaux ayant plusieurs chiffres dans la partie décimale ;
- le calcul de la moyenne en statistique.

Cela pourra aider les élèves à préparer leur entrée dans le second cycle.

• L'apprentissage du raisonnement

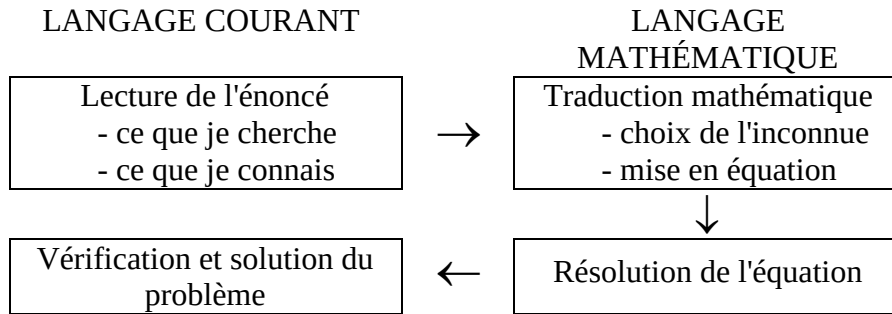
La géométrie n'a pas l'apanage du raisonnement. En classe de troisième, les activités permettent de continuer l'initiation au raisonnement par des activités de gestion de calcul numérique et de calcul littéral, d'organisation de données et surtout par l'utilisation des équations et des inéquations pour résoudre des problèmes.

Cette dernière utilisation est très importante, car elle permet d'inculquer aux élèves, au même titre qu'un problème de géométrie, une véritable démarche scientifique (explication de ce que l'on connaît et de ce que l'on cherche, mathématisation du problème, recherche de la solution mathématique et vérification, validation de la solution trouvée par rapport aux données initiales du problème).

D'une manière générale, on proposera à l'élève des situations où il pourra :

- observer des données ;
- utiliser un support visuel ;
- pratiquer un auto-contrôle de ses résultats ;
- explorer des situations par épuisement des cas.

La résolution de problèmes concrets utilisant des équations peut constituer une première approche de mathématisation d'une situation. On pourra démarrer sur le modèle suivant :



Le professeur pourra insister sur la vérification, la validation et l'explication littérale de la solution du problème. Trop d'élèves se contentent d'encadrer la solution trouvée, sans avoir au préalable vérifié les calculs et sans avoir à confronter le résultat trouvé avec les données, ceci pouvant permettre de déceler des erreurs.

3 - Présentation détaillée du programme de troisième

Objectifs

L'enseignement des mathématiques en classe de troisième doit permettre à l'élève de :

- Consolider et réinvestir les savoirs et savoir-faire acquis dans les classes antérieures ;
- Utiliser les acquis dans des situations variées par la résolution des problèmes pratiques ;

En activités numériques

L'enseignement des activités numériques en classe de troisième doit permettre à l'élève de :

- Organiser des calculs numériques ;
- Réaliser des calculs numériques ;
- Effectuer les opérations sur les réels ;
- Effectuer des calculs numériques intégrant les activités géométriques ;
- Réaliser les opérations sur les fractions ;
- Résoudre les systèmes d'équations et d'inéquations en utilisant les intervalles ;
- Traduire une situation en problème en utilisant des informations ;
- Appliquer les techniques de mise en équation et de résolution des problèmes courants ;
- Organiser des données en utilisant des tableaux ou des diagrammes.

En activités géométriques

L'enseignement des activités géométriques en classe de 3^{ème} doit permettre à l'élève de :

- mesurer et reporter des segments et des angles en utilisant les éléments de dessin ;
- vérifier les propriétés ;
- calculer des mesures de segments, d'angles ;
- calculer des périmètres, des aires, des volumes ;
- observer, lire et coder des figures en utilisant des codages et des informations ;
- expliquer un résultat, une méthode, un processus en utilisant une argumentation ;

- justifier une propriété de figures, reconnaître une configuration de base, construire une figure et démontrer un résultat en utilisant des définitions et des propriétés ;
- observer, décrire et construire des figures en utilisant des instruments de dessin ;
- interpréter et construire une représentation en perspective en utilisant des définitions, des propriétés et des règles.

Contenus

En activités numériques

Nombres réels

- Introduction de l'ensemble $\mathbb{R}$ des réels
- Radicaux : définition, propriétés, comparaison, opérations
- Comparaison de deux nombres réels
- Calculs approchés
- Intervalles dans $\mathbb{R}$
- Encadrement d'une somme, d'une différence, d'un produit, d'un quotient
- Valeur absolue d'un nombre réel : définition, propriétés immédiates

Fonctions-applications

- Définition d'une fonction ;
- Définition d'une application ;
- Composition des applications ;
- Bijection ;
- Application réciproque.

Puissances

- Puissances à exposant entier relatif d'un rationnel, d'un réel
- Propriétés

Monômes - Polynômes

- Calcul littéral
- Notion de monôme : degré, coefficient, variable
- Notion de polynôme : degré
- Addition et multiplication des polynômes
- Fractions rationnelles : ensemble de définition de la fonction associée, simplification
- Problèmes de dénombrement

Équations - Inéquations

- Équations et inéquations du 1er degré dans $\mathbb{R}$
- Système d'inéquations du 1er degré dans $\mathbb{R}$
- Équations et systèmes de deux équations du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$
- Inéquations et systèmes de deux inéquations du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$

Applications linéaires

- Définition
- Propriétés de linéarité
- Bijection
- Sens de variation
- Représentation graphique
- Coefficient directeur

Applications affines

- Définition
- Bijection
- Sens de variation
- Représentation graphique
- Exemples d'applications affines par intervalles

Statistiques

- Exemples de regroupement en classes d'égales amplitudes
- Histogramme

En activités géométriques

Pyramide

- Rappels
- Pyramide régulière
- Aire latérale
- Hauteur, volume
- Section plane par un plan parallèle à la base
- Tronc de pyramide
- Calculs de volume, d'aire
- Propriétés de réduction

Cône

- Rappels
- Aire latérale
- Hauteur, volume
- Section plane par un plan parallèle à la base
- Tronc de cône
- Calculs de volume, d'aire
- Propriétés de réduction

Thalès

- Propriété de Thalès dans le triangle : directe, réciproque
- Conséquence et utilisation de la propriété de Thalès dans le triangle
- Triangles semblables
- Propriété de Thalès dans le cas général

Angles inscrits dans un cercle

- Définition, vocabulaire : angle inscrit, arc intercepté
- Propriété : angle au centre et angle inscrit associés
- Angles inscrit interceptant le même arc
- Angles inscrits et configuration du plan
- Polygones réguliers
- Quadrilatère inscriptible dans un cercle

Trigonométrie dans le triangle rectangle

- Propriété de Pythagore : rappels
- Rapports trigonométriques usuels d'un angle aigu : cosinus, sinus, tangente
- Propriétés : calculs dans le triangle rectangle
- Lignes trigonométriques des angles :
 - o lecture de tables
 - o angles de 30° , 45° ; 60°

Symétrie orthogonale - symétrie centrale - translations

- Utilisation
- Composition :
 - o de deux symétries orthogonales d'axes parallèles
 - o de deux symétries orthogonales d'axes orthogonaux
 - o de deux symétries centrales
 - o de deux translations

Rotation

- Programme de construction
- Conservation des distances
- Application à la construction de polygones réguliers

Homothétie

- Définition : centre, rapport
- Propriétés élémentaires

Vecteurs

- Rappels
- Différence de deux vecteurs
- Produit d'un vecteur par un réel : définition, propriétés
- Vecteurs colinéaires
- Vecteurs directeurs d'une droite
- Vecteurs orthogonaux

Coordonnées d'un vecteur

- Définition, calcul
- Coordonnées :
 - d'une somme de deux vecteurs
 - du produit d'un vecteur par un réel
- Calcul dans un repère orthonormé
 - condition de colinéarité de deux vecteurs
 - condition d'orthogonalité de deux vecteurs
 - coordonnées du milieu d'un segment
 - distance de deux points

Équations de droites

- Équations cartésiennes d'une droite
- Coefficient directeur d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées
- Condition de parallélisme de deux droites
- Condition d'orthogonalité de deux droites (repère orthonormé)

4 - Tableau synoptique du programme du cycle moyen.

CALCUL NUMÉRIQUE

CLASSE DE 6ÈME	CLASSE DE 5ÈME	CLASSE DE 4ÈME	CLASSE DE 3ÈME
ARITHMÉTIQUE - Ensemble des nombres entiers naturels - Ensemble, élément, appartenance, non-appartenance - Multiples d'un nombre entier naturel - Diviseurs d'un nombre entier naturel - Caractères de divisibilité par 10, 100, 1 000, ... - Caractères de divisibilité par 2, 3, 5, 9 FRACTIONS - Différentes écritures d'une fraction - Vocabulaire : numérateur, dénominateur, terme d'une fraction - Simplification - Écriture fractionnaire d'un nombre décimal - Somme de deux fractions de même dénominateur - Différence (lorsqu'elle est possible) de deux fractions de même dénominateur - Produit d'un nombre entier naturel par une fraction	ARITHMÉTIQUE - Division euclidienne - Puissance d'un nombre entier - Nombres premiers - Décomposition d'un nombre entier naturel en facteurs de nombres premiers - PPCM de deux nombres entiers naturels FRACTIONS - Simplification d'une fraction - Fraction irréductible - Comparaison de deux fractions ayant même numérateur ou même dénominateur - Comparaison d'une fraction à l'unité - Somme de deux fractions - Différence (lorsqu'elle est possible) de deux fractions - Produit de deux fractions - Écriture d'une fraction plus grande que l'unité sous la forme : $\frac{a}{b} = n + \frac{c}{b} \text{ avec } \frac{c}{b} < 1$ - Encadrement d'une fraction par deux nombres consécutifs décimaux de même ordre	ARITHMÉTIQUE - PPCM de deux nombres entiers naturels - PGCD de deux nombres entiers naturels FRACTIONS - Réduction des deux fractions au même dénominateur en utilisant le PPCM des dénominateurs - Calcul et simplification de la somme ou de la différence (lorsqu'elle est possible) de deux fractions - Quotient de deux fractions - Fraction inverse d'une fraction non nulle - Puissance d'une fraction	

CALCUL NUMÉRIQUE

[illegible]

PROGRAMMES DE CALCUL : CALCUL LITTÉRAL

CLASSE DE 6ÈME	CLASSE DE 5ÈME	CLASSE DE 4ÈME	CLASSE DE 3ÈME
INITIATION - Utilisation des propriétés de l'addition et de la multiplication dans l'ensemble des nombres décimaux (arithmétiques) - Règles de priorité des opérations - Initiation au calcul littéral en relation avec des calculs d'aires et de volumes	NOTIONS D'ÉQUATIONS - Équations dans l'ensemble des décimaux relatifs du type : $a + x = b$ - Par l'introduction d'équations à trous, notion d'équations du type $ax = b$	CALCULS SUR LES EXPRESSIONS ALGÈBRIQUES - Développement, réduction - Factorisation - Produits remarquables - Propriétés des puissances des nombres entiers relatifs ÉQUATIONS - INÉQUATIONS - Équations dans l'ensemble des nombres rationnels du type $ax + b = c$ - Vocabulaire - Notion d'inéquations du premier degré à une inconnue	MONÔMES - POLYNÔMES - Calcul littéral - Notion de monôme : degré, coefficient, variable - Notion de polynôme : degré - Addition et multiplication des polynômes - Fractions rationnelles : ensemble de définition de la fonction associée, simplification - Problèmes de dénombrement ÉQUATIONS - INÉQUATIONS - Équations et inéquations du 1er degré dans $\mathbb{R}$ - Système d'inéquations du 1er degré dans $\mathbb{R}$ - Équations et systèmes de deux équations du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ - Inéquations et systèmes de deux inéquations du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$

CONFIGURATIONS DE L'ESPACE

CLASSE DE 6ÈME	CLASSE DE 5ÈME	CLASSE DE 4ÈME	CLASSE DE 3ÈME
CUBE - PAVÉ DROIT • Observation et description du solide • Vocabulaire et propriétés • Réalisation d'un patron, d'un solide • Volume, aire CYLINDRE • Observation et description du solide • Vocabulaire • Volume, aire	PRISME DROIT (dont la base est une des figures planes étudiées en 5ème) • Observation et description du solide • Vocabulaire et propriétés • Réalisation d'un patron, d'un solide • Volume, aire PYRAMIDE • Observation et description du solide • Vocabulaire • Réalisation d'un patron, d'un solide	CUBE - PAVÉ DROIT - PRISME • Rappels PYRAMIDE • Rappels SPHÈRE • Vocabulaire • Volume, aire CÔNE • Réalisation d'un patron, d'un solide DROITES ET PLANS • Positions relatives, en s'appuyant sur les solides connus PERSPECTIVE CAVALIÈRE • Règles élémentaires • Représentations de certains solides	 PYRAMIDE • Rappels • Pyramide régulière • Aire latérale • Hauteur, volume • Section plane par un plan parallèle à la base • Tronc de pyramide • Calculs de volumes, d'aires • Propriétés de réduction CÔNE • Rappels - Aire latérale • Hauteur, volume • Section plane par un plan parallèle à la base • Tronc de cône • Calculs de volumes, d'aires • Propriétés de réduction

CONFIGURATIONS DU PLAN

CLASSE DE 6ÈME	CLASSE DE 5ÈME	CLASSE DE 4ÈME	CLASSE DE 3ÈME
DRITES DU PLAN • Droites, points alignés • Droites passant par un point, par deux points • Demi-droite • Droites sécantes • Droites perpendiculaires • Droites parallèles	DISTANCE • Distance de deux points • Caractérisation d'un segment • Propriété caractéristique de la médiatrice d'un segment • Médiatrices d'un triangle	DISTANCE • Distance d'un point à une droite • Distance de deux droites parallèles • Axe médian de deux droites parallèles • Caractérisation de la bissectrice d'un angle • Axes de symétries de deux droites sécantes	THALES • Propriété de Thales dans le triangle : directe, réciproque • Conséquence et utilisation de la propriété de Thales dans le triangle • Triangles semblables • Propriété de Thales dans le cas général
SEGMENTS • Vocabulaire • Notation • Longueur, mesure d'un segment • Milieu d'un segment • Médiatrice d'un segment			
ANGLES • Vocabulaire • Mesure en degrés d'un angle • Constructions d'angles • Bissectrice d'un angle	ANGLES • Angles complémentaires • Angles supplémentaires • Angles opposés par le sommet • Angles formés par deux droites parallèles et une droite sécante : - angles alternes internes - angles alternes externes - angles correspondants	ANGLES • Angle au centre • Mesure d'un arc de cercle	ANGLES INSCRITS DANS UN CERCLE • Définition, vocabulaire : angle inscrit, arc intercepté • Propriété : angle au centre et angle inscrit associés • Angles inscrit interceptant le même arc • Angles inscrits et configuration du plan • Polygones réguliers • Quadrilatère inscrit dans un cercle

CONFIGURATIONS DU PLAN

CLASSE DE 6ÈME	CLASSE DE 5ÈME	CLASSE DE 4ÈME	CLASSE DE 3ÈME
TRIANGLES - Vocabulaire - Médiatrice d'un côté - Bissectrice d'un angle - Hauteur issue d'un sommet - Triangle isocèle - Triangle équilatéral - Triangle rectangle - Périmètre, aire CERCLES - Vocabulaire : rayon, diamètre, corde, arc - Caractérisation du cercle de centre A et de rayon r par : $AM = r$ - Périmètre du cercle - Aire du disque PARALLÉLOGRAMMES - Définition - Propriétés - Longueurs des côtés opposés - diagonales - Losange - Rectangle - Carré - Périmètre, aire	TRIANGLES - Somme des angles d'un triangle - Caractérisation d'un triangle isocèle - Caractérisation d'un triangle équilatéral - Propriétés angulaires d'un triangle rectangle CERCLES - Cercle circonscrit à un triangle - Cercle circonscrit à un triangle rectangle - Régionnement du plan par un cercle : intérieur, extérieur POLYGONES - Caractérisations des parallélogrammes particuliers en liaison avec les symétries - Trapèze - Hexagone régulier - Octogone régulier	TRIANGLES - Droites des milieux : propriété directe et réciproque - Droites particulières : - bissectrices, cercle inscrit - hauteurs, orthocentre - médianes, centre de gravité - Triangle rectangle : - Propriété de Pythagore: théorème direct et réciproque - Relation métrique déduite de l'aire CERCLES - Positions relatives d'une droite et d'un cercle - Tangente en un point d'un cercle - Tangentes à un cercle passant par un point donné extérieur à ce cercle PARALLÉLOGRAMMES - Parallélogrammes et outil vectoriel - Polygones réguliers	TRIGONOMETRIE DANS LE TRIANGLE RECTANGLE - Propriété de Pythagore : rappels - Rapports trigonométriques usuels d'un angle aigu : cosinus, sinus, tangente - Propriétés : calculs dans le triangle rectangle - Lignes trigonométriques des angles : - lecture de tables - angles de 30°, 45°; 60°

APPLICATIONS DU PLAN

CLASSE DE 6ÈME	CLASSE DE 5ÈME	CLASSE DE 4ÈME	CLASSE DE 3ÈME
FIGURES SYMÉTRIQUES PAR RAPPORT À UNE DROITE • Programme de construction • Conservation de l'alignement • Conservation des distances • Conservation des mesures d'angles • Axe de symétrie d'une figure FIGURES SYMÉTRIQUES PAR RAPPORT À UN POINT • Programme de construction • Conservation de l'alignement • Conservation des distances • Conservation des mesures d'angles • Centre de symétrie d'une figure	FIGURES SYMÉTRIQUES PAR RAPPORT À UNE DROITE OU UN POINT • Utilisation des propriétés de conservation vues en 6ème • Conservation du milieu • Conservation de l'orthogonalité • Conservation du parallélisme • Construction de figures symétriques	SYMÉTRIE ORTHOGONALE - SYMÉTRIE CENTRALE • Définition d'une application du plan dans le plan • Tableau de correspondance • Notation : $f(M) = M'$ TRANSLATIONS • Programme de construction • Translation et vecteur • Conservation de l'alignement • Conservation des distances • Conservation des mesures d'angles • Conservation de l'orthogonalité • Conservation du parallélisme • Image d'une droite par translation • Image d'un cercle par translation PROJECTION • Définition, vocabulaire • Programme de construction • Projeté du milieu	SYMÉTRIE ORTHOGONALE - SYMÉTRIE CENTRALE - TRANSLATIONS • Utilisation • Composition : - de deux symétries orthogonales d'axes parallèles - de deux symétries orthogonales d'axes orthogonaux - de deux symétries centrales - de deux translations ROTATION • Programme de construction • Conservation des distances • Application à la construction de polygones réguliers HOMOTHÉTIE • Définition : centre, rapport • Propriétés élémentaires

OUTIL VECTORIEL : GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

CLASSE DE 6ÈME	CLASSE DE 5ÈME	CLASSE DE 4ÈME	CLASSE DE 3ÈME
REPÉRAGE D'UN POINT SUR UNE DEMI-DROITE - En liaison avec la comparaison des nombres décimaux sur une demi-droite graduée - En liaison avec l'introduction de l'ensemble des nombres décimaux - Vocabulaire : origine, unité, abscisse d'un point	REPÉRAGE D'UN POINT SUR UNE DROITE - En liaison avec la comparaison des nombres décimaux relatifs - Vocabulaire : origine, unité, abscisse d'un point - Repérage d'un point sur un quadrillage	VECTEURS - Vecteur déterminé par sa direction, son sens et sa longueur - Égalité de deux vecteurs - Caractérisation vectorielle d'un parallélogramme - Caractérisations vectorielles du milieu d'un segment - Somme de deux vecteurs - Relation de Chasles - Opposé d'un vecteur - Vecteur nul REPÉRAGE - Repérage sur une droite graduée en liaison avec les approximations décimales d'un nombre rationnel - Repérage dans le plan - Abscisse et ordonnée d'un point dans un repère du plan - Repère orthogonal du plan - Repère orthonormé du plan	VECTEURS - Rappels - Différence de deux vecteurs - Produit d'un vecteur par un réel : définition, propriétés - Vecteurs colinéaires - Vecteurs directeurs d'une droite - Vecteurs orthogonaux COORDONNÉES D'UN VECTEUR - Définition, calcul - Coordonnées : - d'une somme de deux vecteurs - du produit d'un vecteur par un réel - Calcul dans un repère orthonormé - condition de colinéarité de deux vecteurs - condition d'orthogonalité de deux vecteurs - coordonnées du milieu d'un segment - distance de deux points ÉQUATIONS DE DROITES - Équations cartésiennes d'une droite - Coefficient directeur d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées - Condition de parallélisme de deux droites - Condition d'orthogonalité de deux droites (repère orthonormé)

ORGANISATIONS DE DONNÉES

[illegible]

5 - Progression annuelle

Au Tchad, l'année scolaire dure neuf (9) mois. Pour mémoire, le temps imparti à l'enseignement/apprentissage des mathématiques en troisième est de 5 heures par semaine, à raison de 2 heures d'activités numériques, de 2 heures d'activités géométriques et 1 heure d'activités diverses.

Au regard des contenus consignés dans le manuel de l'élève, le guide propose une progression adaptée au niveau d'un élève moyen. Pour ce faire, une progression articulant les contenus du programme en termes d'activités numériques et géométriques est proposée à titre indicatif. L'objectif visé est de faciliter le travail de l'enseignant en l'aidant à mieux organiser et planifier ses activités. L'enseignant peut toutefois la modifier et l'adapter à son contexte. Il devra également mieux l'affiner en établissant une répartition faisant apparaître le détail des leçons contenues dans le manuel de l'élève.

Paliers	Semaines	Contenus	
		Activités numériques	Activités géométriques
1	1-5	– Racines carrées et ensemble des nombres réels – Calculs dans $\mathbb{R}$	– Propriété de Thalès – Trigonométrie dans le triangle rectangle – Angles inscrits dans un cercle et application aux configurations du plan
Semaine 6 : première semaine d'intégration			
2	7-11	– Fonctions – Applications – Monômes - Polynômes	– Vecteurs et opérations – Translation – Coordonnées d'un vecteur
Semaine 12 : deuxième semaine d'intégration			
3	13-17	– Applications linéaires – Applications affines – Composée d'applications affines – Fractions rationnelles	– Equations de droites – Symétrie centrale – symétrie orthogonale
Semaine 18 : troisième semaine d'intégration			
		– Equations du premier degré à une inconnue dans	– Rotation

4	19-23	$\mathbb{R}$ – Inéquation et système d'inéquation du premier degré à une inconnue dans $\mathbb{R}$ – Systèmes d'équations et d'inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$	– Homothétie
Semaine 24 : quatrième semaine d'intégration			
5	25 - 29	– Dénombrement – Statistique	– Pyramides – Cônes
Semaine 30 : cinquième semaine d'intégration			

NB : A la fin de chaque période de cinq semaines, une semaine d'intégration est observée afin d'évaluer les compétences acquises pendant cette période. Ces activités d'intégration portent tant sur les activités numériques que géométriques.

6 - Présentation du manuel de l'élève

Le manuel de mathématiques de l'élève en troisième est élaboré conformément aux contenus des programmes réactualisés de 2008.

Il est constitué de deux parties :

- la première partie comprend le sommaire, l'avant-propos, l'équipe éditoriale, les objectifs généraux et spécifiques de l'enseignement des mathématiques en troisième, les contenus, les indications pédagogiques et la progression annuelle des enseignements/apprentissages. Cette partie donne les orientations générales afin de permettre à l'enseignant d'utiliser le manuel en respectant l'esprit du programme en vigueur.
- la seconde partie comporte 29 leçons réparties en cinq paliers. Au début de chaque palier qui dure cinq semaines, une page indicative présente les titres des leçons en activités numériques et géométriques qui feront l'objet des situations d'enseignement/apprentissage. A la fin de chaque palier, sont présentées des situations d'intégration pour permettre à l'élève de mobiliser et investir dans la vie courante les connaissances apprises.

Chaque leçon comprend les rubriques suivantes:

- Le titre de la leçon
- Les objectifs
- Les sous-titres constitués de :
 - activités
 - règles, propriétés, méthodes
 - exercice(s) d'application
- Le résumé
- Les exercices de fin de leçon

➤ Le titre de la leçon

Le titre de la leçon annonce la ou les notion(s) à étudier.

➤ Les objectifs

Les objectifs indiquent ce que l'apprenant doit savoir et savoir-faire à la fin de chaque leçon. Ils permettent à l'enseignant d'identifier rapidement les axes d'apprentissage et de prévoir des items d'évaluation pertinents. Ils permettent également à l'apprenant d'orienter ses efforts.

➤ Les sous-titres et activités

Cette rubrique comporte plusieurs activités introduisant chacune une notion d'enseignement/apprentissage. C'est un moment capital des apprentissages mettant en scène les notions à l'aide des situations d'apprentissages claires et concrètes au cours desquelles l'apprenant est acteur de son apprentissage. La notion est présentée sous forme d'illustration par des figures ou d'images d'objets familiers à l'enfant ou d'énoncés. C'est le moment au cours duquel l'enfant peut observer, manipuler, comparer et raisonner.

Chaque activité donne lieu, à la fin, à un ou des exercices d'application.

➤ Le résumé

Le « **résumé** » présente de manière succincte à l'apprenant la notion qu'il doit modéliser ou si besoin est, mémoriser pour des usages pratiques. Il comporte entre autres les définitions, les règles, les théorèmes, les méthodes, etc.

➤ Les exercices de fin de leçon

La rubrique « Exercices » propose des exercices en nombre limité permettant aux élèves de réinvestir les connaissances acquises pendant la leçon et permet aussi à l'enseignant de vérifier l'atteinte ou non des objectifs.

7 - Méthodes d'enseignement/apprentissage

L'enseignement des mathématiques au cycle moyen impose aux professeurs le choix d'une progression permettant d'une part de consolider et compléter les acquis dans les domaines des connaissances et des méthodes de travail entamés au primaire et, d'autre part, de donner aux élèves une formation devant les préparer avec succès à leurs études au niveau secondaire.

A cet effet, le professeur privilégiera l'utilisation des techniques de méthodes actives afin de faire de l'élève l'acteur principal de son apprentissage en mathématiques.

En particulier, il s'agit d'aborder les notions essentielles du programme afin de les traiter efficacement et d'approfondir de façon progressive l'apprentissage de la démarche de résolution des problèmes.

Autant que l'acquisition des savoirs, l'enseignement doit être basé sur des activités soutenues par des situations- problèmes évitant le plus possible un dogmatisme de la démarche de raisonnement scientifique.

Dans cette perspective, l'enseignement des mathématiques doit être relié à celui des autres disciplines à travers l'organisation des séances de concertation entre enseignants.

8 - Modes d'évaluation

L'évaluation des apprentissages en mathématiques doit porter sur les contenus en termes de savoir et savoir-faire dans le strict respect des programmes en vigueur.

Le professeur entraînera les élèves à travailler sur différents types d'exercices avec des difficultés progressives. Les évaluations des apprentissages doivent être centrées sur :

- les connaissances ayant fait l'objet de l'enseignement/apprentissage ;
- la résolution des problèmes ;
- le raisonnement et la logique ;

- les productions écrites ou orales sur les capacités attendues des élèves aussi bien en activités numériques qu'en activités géométriques.

9 - Plan d'une leçon

Une leçon comporte quatre phases didactiques qui sont :

- la motivation;
- l'évaluation diagnostique;
- l'apprentissage et la formulation;
- l'évaluation formative.

Le tableau suivant précise les activités d'enseignement et celles d'apprentissage au cours d'une leçon:

Phases didactiques	Durée	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève
Motivation		Susciter l'attention des élèves	Manifester l'intérêt pour la leçon
Evaluation diagnostique		Vérifier les pré-requis par des questionnements ou des tâches à réaliser	Répondre aux questionnements ou réaliser des tâches
Apprentissage et formulation		Proposer des activités aux élèves Faire la synthèse Donner les règles, définitions, propriétés, remarques, etc.	Participer en cherchant Copier les règles, définitions, propriétés, remarques, etc.
Evaluation formative		Proposer des exercices tout au long de la leçon pour s'assurer de l'acquisition des connaissances par les élèves Corriger les exercices proposés	Résoudre les exercices proposés

NB : A la fin de la leçon, le professeur propose quelques exercices à faire individuellement ou par groupes.

Exemples de fiche pédagogique de leçons en 3^{ème}.

Conformément au plan d'une leçon présenté au point 9, quelques fiches pédagogiques sont proposées à titre indicatif.
Le professeur pourra l'adapter selon les paramètres de sa classe

Fiche N°:

Etablissement :

Date :

Nom et Prénom de l'enseignant :

Grade et échelon :

Discipline : Mathématiques (Activités numériques)

Niveau : 3^{ème}

Classe :

Effectif total :

Filles :

Garçons :

Leçon : Monômes-Polynômes

Durée : 90mn

Objectifs :

- développer, réduire des expressions littérales en utilisant des produits remarquables et les propriétés ;
- factoriser des expressions littérales en utilisant des produits remarquables et les propriétés ;
- définir un monôme et en déterminer le degré ; le coefficient et la variable ;
- définir un polynôme et en déterminer le degré ;
- effectuer des opérations sur les polynômes.

Technique d'enseignement : Questionnement et méthodes de découverte.

Stratégie de travail : alternance de travail individuel et en sous-groupes

Supports didactiques :

- Calculatrice ;
-

Références bibliographiques :

- Manuel de l'élève en mathématiques 3^{ème} ; Palier 2, Collection : Ecole et Savoirs, édition 2014.
- Guide du professeur de mathématiques 3^{ème} , Collection : Ecole et Savoirs, édition 2015.
- Programme réactualisé de mathématiques
- CIAM 3^{ème}
-

Phases didactiques	Durée	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Observations
Motivation	3mn	Le professeur demande de calculer : - $A = 4 \times (3^2 - 2 \times 5 + 7)$ - $B = 3 \times 2^3 \times (\frac{27}{9} + 1) - 5$	Les élèves calculent - $A = 24$ - $B = 91$	
Evaluation diagnostique	5mn	Le professeur pose les questions suivantes : - Développe $A = a(b + c)$; $B = a(b - c)$ Comment appelle-tu les membres d'une somme ?. - Factorise $C = xy - xz$; $D = xz + xy$ Comment appelle-tu les membres d'un produit ?	Les élèves répondent - $A = ab + ac$; $B = ab - ac$ Les membres d'une somme sont appelés <u>termes</u> - $C = x(y - z)$ et $D = x(z + y)$ Les membres d'un produit sont appelés <u>facteurs</u>	
Apprentissage et formulation	5mn	Le professeur aborde la leçon 1 – Expressions littérales 1 – 1 Puissance à exposant entier relatif <u>Activité :</u> a) Complète : $2^5 \times 2^3 = \dots$ b) Calcule $3^2 \times 3^{-2}$. c) Que dire de deux nombres dont le produit est égal à 1 ?	Les élèves réalisent l'activité 1: a) $2^5 \times 2^3 = 2^8$ b) $3^2 \times 3^{-2} = 1$. c) Deux nombres dont le produit est égal à 1 sont inverses l'un de l'autre.	

Evaluation formative	5mn	Le professeur demande aux élèves de prendre la notation et les propriétés <u>Notation</u> a étant un nombre différent de 0 et n un entier naturel non nul. L'inverse de a^n est a^{-n}. Ainsi, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ et $a^n \times a^{-n} = 1$ <u>Propriété</u> a et b sont deux nombres non nuls, m et n deux entiers relatifs. • $a^n \times b^n = (a \times b)^n$ • $a^n \times a^m = a^{n+m}$ • $(a^n)^m = a^{n \times m}$ • $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	Les élèves copient la notation et les propriétés	
	10mn	Il demande aux élèves de résoudre l'exercice suivant <u>Exercice :</u> x et y sont des nombres non nuls. Ecris plus simplement : $x^5 \times y^5$; $x^{-4} \times x^{-3}$; $x^{-7} \times x^2$; $(x^5)^2$; $\frac{x^{-3}}{x^{-5}}$; $\frac{x}{x^{-7}}$.	Les élèves résolvent l'exercice $x^5 \times y^5 = (xy)^5$ $x^{-4} \times x^{-3} = x^{-7}$ $x^{-7} \times x^2 = x^{-5}$ $(x^5)^2 = x^{10}$ $\frac{x^{-3}}{x^{-5}} = x^2$ $\frac{x}{x^{-7}} = x^8$	

Apprentissage et formulation				
	7mn	Le professeur poursuit la leçon 1. 2 Développement, réduction <u>Propriétés</u> a et b sont des nombres. On a : $a + (b - c) = a + b - c$ $a - (b - c) = a - b + c$ $a - (b + c) = a - b - c$ Ces règles sont appelées des règles de suppression des parenthèses. Dans une suite d'opérations, la multiplication est prioritaire sur l'addition et la soustraction. Dans une suite d'opérations, l'élévation à une puissance est prioritaire sur la multiplication. x, y et z étant des nombres, on a : $x(y + z) = xy + xz$ $x(y - z) = xy - xz$ Les égalités remarquables : a et b étant des nombres, on a : $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ Il donne l'exercice suivant : <u>Exercice</u> Développe et réduis les expressions littérales suivantes :	Les élèves copient les propriétés	
Evaluation			Les élèves développent et réduisent les	

formative	15mn	$A = (2x + 3)^2$ $B = \left(\frac{7}{2}x - 4\right)^2$ $C = (3x - 5)(3x + 5)$ $D = (x + 2)(x - 5) - (x + 3)^2$ $E = (2x - 6)(3 - 4x) + 7x^2$	expressions littérales suivantes : $A = (2x + 3)^2$ $= 4x^2 + 12x + 9$ $B = \left(\frac{7}{2}x - 4\right)^2$ $= \frac{49}{4}x^2 - 28x + 16$ $C = (3x - 5)(3x + 5)$ $= 9x^2 - 25$ $D = (x + 2)(x - 5) - (x + 3)^2$ $= x^2 - 3x - 10 - (x^2 + 6x + 9)$ $= -9x - 19$ $E = (2x - 6)(3 - 4x) + 7x^2$ $= -x^2 + 30x - 18.$	
Apprentissage et formulation	15mn	Il continue la leçon 1.3 Factorisation Factoriser une expression littérale, c'est la transformer en un produit de facteurs. On peut à cet effet : Mettre en évidence un facteur commun <u>Exemple :</u> Factorisons les expressions littérales suivantes : $A = 3.(2x + 1) + 2x + 1$ $= 3.(2x + 1) + 1.(2x + 1)$ $= (2x + 1)(3x + 1)$ $B = x(x - 1) + 3(1 - x)$ $= x(x - 1) + 3.(-1)(x - 1)$ $= (x - 1)(x - 3)$ Utiliser des égalités remarquables	Les élèves copient les méthodes et les exemples	

		<u>Exemple:</u> Factorisons les expressions littérales suivantes $A = 9x^2 + 24x + 16$ $= (3x)^2 + 2 \times 3x \times 4 + 4^2$ $= (3x + 4)^2$ $B = x^2 - 16x + 64$ $= x^2 - 2 \times 8 \times x + 8^2$ $= (x - 8)^2$ $C = 4x^2 - 25$ $= (2x)^2 - 5^2$ $= (2x - 5)(2x + 5)$ • Utiliser plusieurs techniques <u>Exemple</u> Factorisons les expressions littérales suivantes $A = x^3 - x$ $= x(x^2 - 1)$ $= x(x - 1)(x + 1)$ $B = 4x^2 - 9 + (x + 1)(2x - 3)$ $= (2x)^2 - 3^2 + (x + 1)(2x - 3)$ $= (2x - 3)(2x + 3) + (x + 1)(2x - 3)$ $= (2x - 3)(2x + 3 + x + 1)$ $= (2x - 3)(3x + 4)$		
Apprentissage et formulation	3mn	Il poursuit la leçon 1.4 Produit nul <u>Propriété</u> – Un produit de facteurs est nul si l'un au moins de ses facteurs est nul. – Un produit de facteurs est différent de zéro si tous ses facteurs sont différents de zéro.	Les élèves copient la propriété dans leurs cahiers	

		a et b étant des nombres, $ab = 0$ équivaut à $a = 0$ ou $b = 0$. $ab \neq 0$ équivaut à $a \neq 0$ et $b \neq 0$.		
Apprentissage, formulation	5mn	Il poursuit la leçon 2– Monômes <u>Définition</u> a est un nombre quelconque, n un entier naturel non nul. L’expression ax^n est appelée monôme. Le nombre a est le coefficient du monôme ; L’entier naturel non nul n est le degré du monôme. <u>Exemple</u> L’expression $5x^7$ est un monôme. Le nombre 5 est son coefficient ; 7 est son degré. Par convention les termes constants non nuls comme : 9 ; 4 ; 3 ... sont des monômes de degré nul car pour x non nul, $9 = 9x^0$. De même $3 = 3x^0$... Le professeur note le titre suivant au tableau et demande aux élèves de copier la définition 3 Polynômes 3 – 1 Définition On appelle polynôme une somme de monômes. Le degré d’un polynôme est le plus grand des degrés des monômes qui interviennent dans son écriture.	Les élèves copient la définition et l’exemple	
Apprentissage,	5mn		Les élèves copient la définition.	

			$f(x) \times g(x) = (-8x^2 - 14x - 3)(x^2 - 2)$ $= -8x^4 - 14x^3 + 13x^2 + 28x + 6$ Le degré de $f(x) \times g(x)$ est 4 $f(x) - g(x) = x^2 - 2x + 1 - 9x^2 - 12x - 4 - x^2 + 2$ $= -9x^2 - 14x - 1$ Le degré de $f(x) - g(x)$ est 2.	
--	--	--	--	--

Fiche N°

Etablissement :

Date :

Nom et Prénom de l'enseignant :

Grade et échelon :

Discipline : Mathématiques (Activités géométriques)

Niveau : 3^{ème}

Classe :

Effectif total :

Filles :

Garçons :

Leçon : Homothéties

Durée : 75mn

Objectifs :

A la fin de la leçon, l'élève doit être capable de :

- Définir une homothétie ;
- construire l'image d'un point par une homothétie ;
- construire l'image d'une figure simple par une homothétie ;
- reconnaître deux triangles homothétiques ;
- utiliser une homothétie pour réduire ou agrandir une figure.

Techniques d'enseignement : centrer les activités des apprenants en usant des techniques de questionnement et des méthodes de découverte.

Stratégie de travail :

- alternance de travail individuel et/ou en sous-groupe

Matériels didactiques :

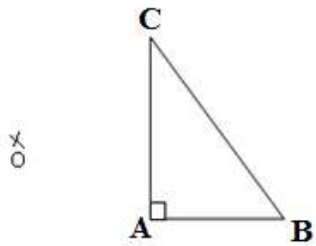
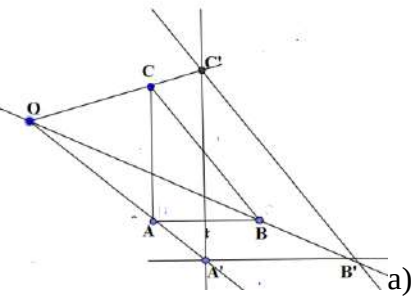
- règle graduée ;

- compas
- équerre
- rapporteur ;
- ...

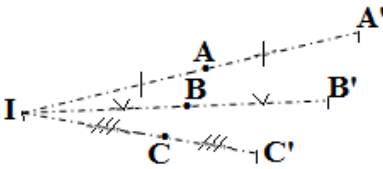
Références bibliographiques :

- Manuel de l'élève en mathématique 3^{ème} , palier 4, Collection : Ecole et Savoirs, édition 2014.
- Guide du professeur de mathématiques 3^{ème} , Collection : Ecole et Savoirs, édition 2015.
- Programme réactualisé de mathématiques
- CIAM 3^{ème}
-

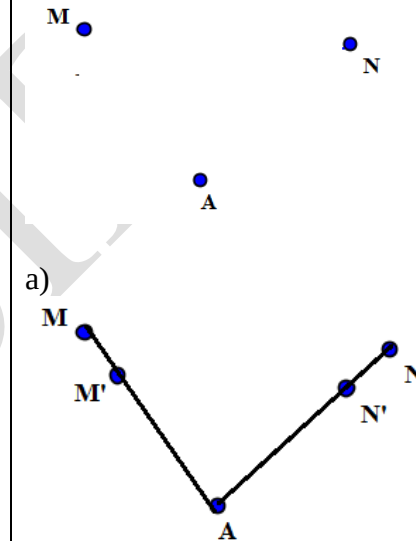
Phases didactiques	Durée	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Observations
Motivation	3mn	Le professeur pose les questions suivantes : - Construis un carré ABCD de côté 2cm. - Multiplie le côté du carré ABCD par 4 et construis le nouveau carré A'B'C'D' de côté obtenu. - Multiplie le côté du carré ABCD par $\frac{1}{2}$ et construis le nouveau carré A''B''C''D'' de côté obtenu.	Les élèves construisent : - Un carré ABCD de côté 2cm. - Le carré A'B'C'D' de côté 8cm. - Le carré A''B''C''D'' de côté 1cm.	
Evaluation diagnostique	7mn	Le professeur pose les questions suivantes : - Place deux points A et B tels que $AB = 2\text{cm}$. - Construis le point C tel que $\overrightarrow{AC} = 3 \cdot \overrightarrow{AB}$. Que dire des points A, B et C ? - Construis le point D tel que $\overrightarrow{AD} = \frac{1}{2} \overrightarrow{AB}$. Que dire des points A, B et D ?	Les élèves répondent :  Les points A, B et C sont alignés. Les points A, B et D sont alignés.	

Apprentissage et formulation	10mn	Le professeur aborde la leçon en proposant l'activité 1 1 Définition d'une homothétie : <u>Activité 1</u> On considère un triangle ABC rectangle en A tel que : $AB = 2\text{cm}$ et $AC = 2,5\text{cm}$. O est un point du plan, extérieur au triangle ABC. a) Place le point A' tel que $\overrightarrow{OA'} = 1,5. \overrightarrow{OA}$  b) La parallèle à la droite (AB) passant par A' coupe (OB) en B' et la parallèle à la droite (AC) passant par A' coupe (OC) en C'. Comment sont situés les points O, A et A' ? O, B et B' ? O, C, C' ? c) Complète les égalités suivantes : $\overrightarrow{OB'} = \dots\dots\dots \overrightarrow{OB}$; $\overrightarrow{OC'} = \dots\dots\dots \overrightarrow{OC}$ d) Considérons l'application du plan qui, aux points A, B et C associent respectivement les points A', B' et C'. Soit I le point	Les élèves réalisent l'activité1  Ils placent le point A' tel que $\overrightarrow{OA'} = 1,5. \overrightarrow{OA}$. les points O, A et A' sont alignés. b) Il en est de même pour les points O, B et B' et pour les points O, C, C'. c) Ils complètent les égalités suivantes : $\overrightarrow{OB'} = 1,5. \overrightarrow{OB}$; $\overrightarrow{OC'} = 1,5. \overrightarrow{OC}$ $\overrightarrow{OI'} = 1,5 \overrightarrow{OI}$ d) L'image du triangle ABC par	
------------------------------	------	--	---	--

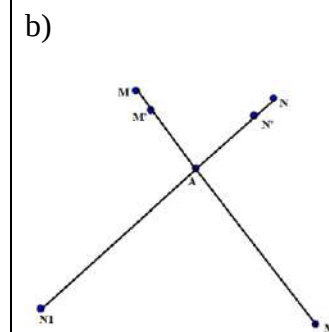
		milieu du segment [BC]. Construis le point I' image de I par cette même application. Quelle relation vectorielle a-t-on obtenue? Quelle est l'image du triangle ABC par cette même application ?	cette même application est le triangle A'B'C'.	
	5mn	Définition Soit un point O fixe du plan et k un réel non nul. On appelle homothétie de centre O et de rapport k l'application du plan qui, à tout point M, associe le point M' tel que: $\overrightarrow{OM'} = k \cdot \overrightarrow{OM}$. On a donc M', image de M par l'homothétie de centre O et de rapport k et on note $h_{(O;k)}(M) = M'$. $h_{(O;k)}(M) = M' \text{ équivaut à } \overrightarrow{OM'} = k \cdot \overrightarrow{OM}$ Si $h_{(O;k)}(M) = M'$ alors les vecteurs $\overrightarrow{OM}$ et $\overrightarrow{OM'}$ sont colinéaires et les points O, M et M' sont alignés. Si M est en O alors M est sa propre image. Remarque : On sait que si M et M' sont des points du plan tels que $So(M) = M'$ alors on peut écrire $\overrightarrow{OM'} = -\overrightarrow{OM}$. Or, si $\overrightarrow{OM'} = -\overrightarrow{OM}$ alors M' est l'image de M par l'homothétie de centre O et de rapport k = -1.	 Les élèves copient la définition et la remarque	

		<u>Donc la symétrie centrale de centre O est l'homothétie de centre O et de rapport $k = -1$.</u>		
Evaluation formative	10mn	Le professeur donne les exercices suivants: <u>Exercices :</u> 1) On considère la figure suivante :  a) Traduis les relations vectorielles que tu peux dégager de cette figure. b) A partir de ces relations vectorielles, quelle est l'homothétie qui transforme les points A, B et C en A', B' et C' respectivement ? c) Quel est l'homothétie qui transforme les points A', B' et C' en A, B et C respectivement ? 2). Soit A, un point fixe M et N des points tous distincts du plan.	Les élèves résolvent l'exercice 1 a) $\overrightarrow{IA'} = 2. \overrightarrow{IA}$ $\overrightarrow{IB'} = 2. \overrightarrow{IB}$ $\overrightarrow{IC'} = 2. \overrightarrow{IC}$ b) C'est l'homothétie de centre I et rapport $k = 2$ c) C'est l'homothétie de centre I et de rapport $\frac{1}{2}$ 2) Les élèves résolvent l'exercice 2	

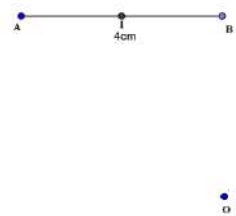
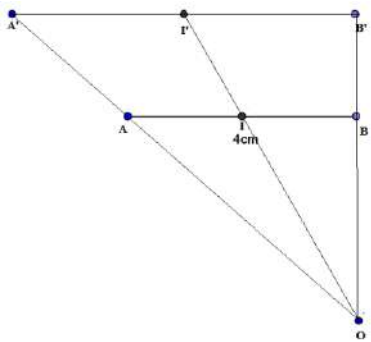
a) Construis les points M' et N' , images respectives des points M et N par l'homothétie de centre A et de rapport $k = \frac{3}{4}$.

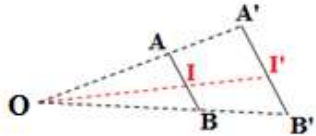
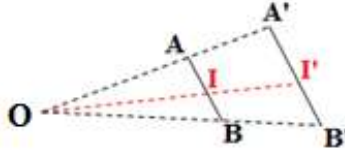
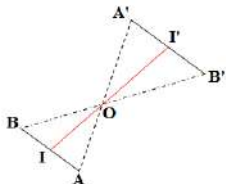
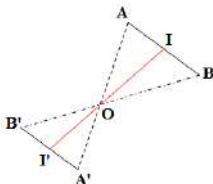


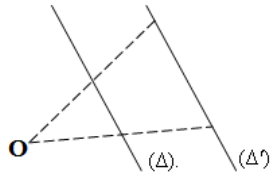
b) Construis les points M_1 et N_1 , images respectives des points M et N par l'homothétie de centre A et de rapport $k = -2$.

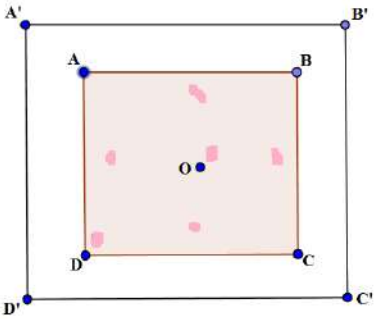


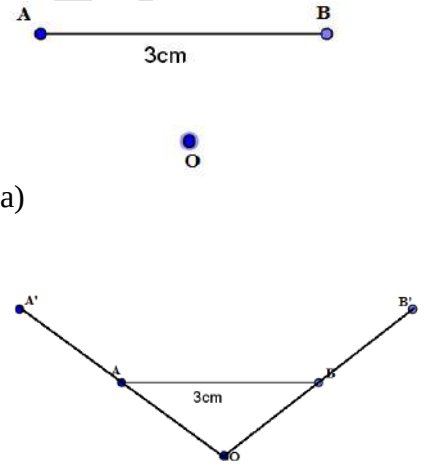
Il poursuit la leçon

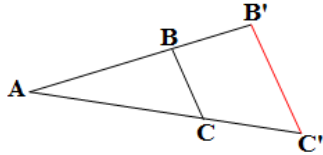
Apprentissage et formulation	7mn	2 Image d'un segment et de son milieu par une homothétie. <u>Activité 2 :</u> O est un point fixe du plan. a) Construis un segment $[AB]$ tel que $AB = 4\text{cm}$ et place le point I, milieu de $[AB]$. (A et B, tous distincts de O). b) Construis les points A', B' et I' images respectives de A, B et I par l'homothétie de centre O et de rapport $k = \frac{3}{2}$. c) Que dire des supports des segments $[AB]$ et $[A'B']$? Du point I' et du segment $[A'B']$? Complète : $A'B' = \dots AB$	Les élèves réalisent l'activité 2 Ils construisent les figures suivantes: a) Figure  b)  c) Les supports des segments $[AB]$ et $[A'B']$ sont parallèles. I' est le milieu du segment $[A'B']$.	
------------------------------	-----	---	--	--

			$A'B' = \frac{3}{2} AB$	
	10mn	Propriétés : 1. Par une homothétie de centre O et de rapport k non nul, l'image d'un segment $[AB]$ est un segment $[A'B']$ de support parallèle à (AB) et tel que : $\overrightarrow{A'B'} = k \overrightarrow{AB}$. si $0 < k < 1$  si $k > 1$  si $k < -1$  si $-1 < k < 0$  2. Soit h une homothétie de centre O et de rapport k non nul.	Les élèves copient les propriétés	

		Pour tous points A et B d'images respectives A' et B' par cette homothétie, on a $\overrightarrow{A'B'} = k \overrightarrow{AB}$. 3. L'image d'une droite par une homothétie est une droite parallèle à la première. <u>Exemple :</u> (Δ') est l'image de la droite (Δ) par l'homothétie de centre O et de rapport 2. On remarque que (Δ') $\parallel$ (Δ). 		
		4. Par une homothétie, le centre, un point et son image sont alignés. 5 Une homothétie de rapport k non nul et différent de 1 et de -1, ne conserve pas les distances : Si $h_{(O;k)}(A)=A'$ et $h_{(O;k)}(B)=B'$ alors $A'B' = k \cdot AB$ 6. Des points alignés ont pour images des points alignés par une homothétie : on dit que l'homothétie conserve l'alignement des points.	Les élèves copient les définitions	
Evaluation		<u>Exercice</u>		

formative	10mn	On considère un carré ABCD de 3cm de côté et de centre O. 1) Construis les images respectives A', B', C' et D' des points A, B, C et D par l'homothétie de centre O et de rapport $\frac{3}{2}$. 2) Complète : A'B' = ...AB ; B'C' = ...BC ; C'D' = ...CD et A'D' = ... AD. 3) Quelle est la nature de la figure A'B'C'D' ? Quelle est la mesure de ses côtés ? 4) Calcule l'aire du carré ABCD et de la figure A'B'C'D'. Si on note $\mathcal{A}$ (ABCD) l'aire du carré ABCD et $\mathcal{A}(A'B'C'D')$ celle de la figure A'B'C'D', complète : $\mathcal{A}(ABCD) = \dots \mathcal{A}(A'B'C'D')$.	Les élèves résolvent l'exercice 1)  2) Ils complètent : $A'B' = \frac{3}{2}AB$; $B'C' = \frac{3}{2}BC$; $C'D' = \frac{3}{2}CD$ et $A'D' = \frac{3}{2}AD$. 3) A'B'C'D' est un carré. Ses côtés mesurent $3\text{cm} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{2}\text{cm}$. 4) L'aire du carré ABCD est $3\text{cm} \times 3\text{cm} = 9\text{cm}^2$ tandis que celle du carré A'B'C'D' est $\frac{9\text{cm}}{2} \times \frac{9\text{cm}}{2} = \frac{81\text{cm}^2}{4}$. $\mathcal{A}(ABCD) = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \mathcal{A}(A'B'C'D')$.	
		Le professeur continue la suite de la leçon		

Apprentissage et formulation	5mn	3 Triangles homothétiques <u>Activité 3</u> Soit un segment [AB] tel que AB = 3cm. Soit O un point du plan n'appartenant pas à la droite (AB). a) Construis l'image [A'B'] du segment [AB] par l'homothétie de centre O et de rapport 2. b) Considère la figure obtenue et calcule le rapport $\frac{A'B'}{AB}$ c) Calcule les rapports $\frac{OA'}{OA}$ et $\frac{OB'}{OB}$. Compare – les. Puis écris toutes les égalités de rapports que tu auras obtenues. <u>Propriété</u>	Les élèves réalisent l'activité 3  a) b) Ils calculent le rapport $\frac{A'B'}{AB} = 2$ c) Ils calculent les rapports $\frac{OA'}{OA}$ et $\frac{OB'}{OB}$ $\frac{OA'}{OA} = 2 \text{ et } \frac{OB'}{OB} = 2$	
------------------------------	-----	--	--	--

	3mn 5mn	ABC et AB'C' sont des triangles homothétiques si on a : $\frac{AB'}{AB} = \frac{AC'}{AC} = \frac{B'C'}{BC}$. <u>Exemple :</u> Considérons la figure suivante :  On a $\overrightarrow{AB'} = k \cdot \overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC'} = k \cdot \overrightarrow{AC} (k > 1)$. Déterminons $\overrightarrow{B'C'}$. On a : $\overrightarrow{B'C'} = \overrightarrow{B'A} + \overrightarrow{AC'}$ $= k \cdot \overrightarrow{BA} + k \cdot \overrightarrow{AC}$ $= k \cdot (\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC}) = k \cdot \overrightarrow{BC}$ Donc on a : $\overrightarrow{B'C'} = k \cdot \overrightarrow{BC}$. D'autre part, on a : $\frac{AB'}{AB} = \frac{AC'}{AC} = \frac{B'C'}{BC}$. (propriété de Thalès) Les triangles ABC et AB'C' sont appelés des triangles homothétiques ou encore des triangles semblables.	Les élèves copient la propriété	
--	-----------------------	---	--	--

Fiche N°

Etablissement :

Date :

Nom et Prénom de l'enseignant :

Grade et échelon :

Discipline : Mathématiques(Activités géométriques)

Niveau : 3^{ème}

Classe :

Effectif total :

Filles :

Garçons :

Leçon : Pyramides

Durée : 140mn

Objectifs

- reconnaître une pyramide et la décrire en utilisant le vocabulaire adéquat ;
- représenter (en perspective cavalière) une pyramide régulière à base carrée ;
- calculer le volume, l'aire latérale, l'aire totale d'une pyramide dans les cas simples ;
- utiliser la propriété suivante : la section d'une pyramide par un plan parallèle à celui de la base est une réduction de la base (notamment lors du calcul d'aires ou de volumes concernant les troncs de pyramides).

Techniques d'enseignement : centrer les activités des apprenants en usant des techniques de questionnement et des méthodes de découverte.

Stratégie de travail :

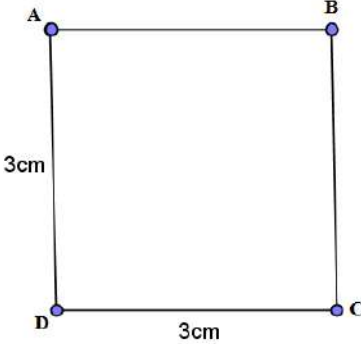
- alternance de travail individuel et/ou en sous-groupe

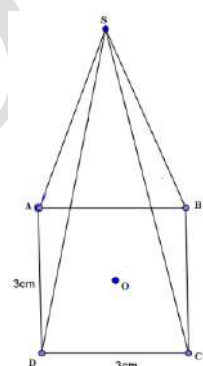
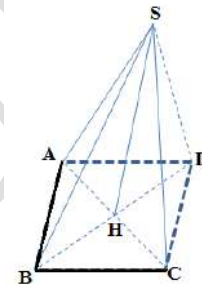
Matériels didactiques :

- règle graduée
- papier carton
- un compas
-

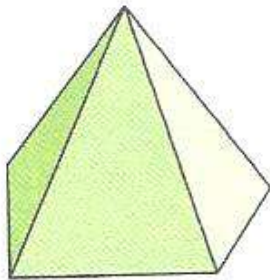
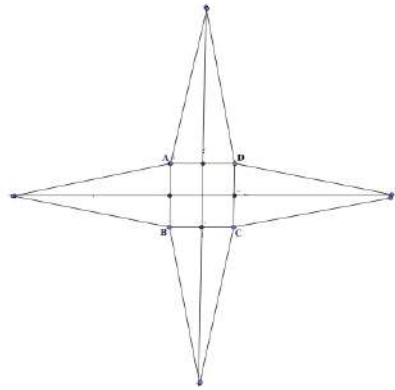
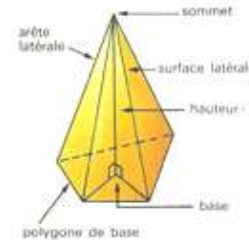
Références bibliographiques :

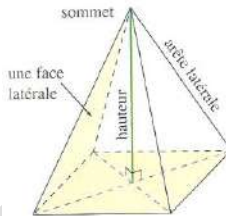
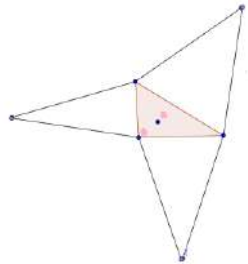
- Manuel de l'élève en mathématique 3^{ème} , palier 5, collection : école et savoirs, édition 2014.
- Guide du professeur de mathématiques 3^{ème} ; collection : école et savoirs, édition 2015.
- Programme réactualisé de mathématiques
- CIAM 3^{ème}
-

Phases didactiques	Durée	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Observations
Motivation	3mn	Le professeur pose les questions suivantes - As – tu entendu parler de la pyramide du Louvre à Paris ? - Une pyramide est – elle une figure du plan ou de l'espace ? - Décris une pyramide.	Les élèves répondent : - Oui ou non - Une pyramide est une figure de l'espace. - Une pyramide a : un sommet ; une base polygonale ; des faces latérales triangulaires.	
Evaluation diagnostique	5mn	Le professeur pose les questions suivantes : - Construis un carré de côté 3cm.	Les élèves répondent. Ils construisent le carré. 	

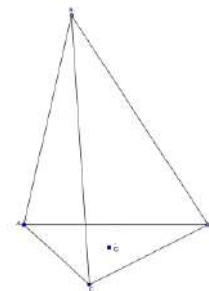
		- En prenant ce carré comme base d'une pyramide, construis cette pyramide. - Combien de faces latérales a-t-elle ?	Ils construisent la pyramide  - Cette pyramide a 4 faces latérales	
Apprentissage, formulation	15mn	Le professeur entame la leçon 1 Définition et description d'une pyramide <u>Activité 1 :</u> La figure suivante représente en perspective cavalière une pyramide à base carrée. 		

		On donne: – Le côté AB de la base est de 8cm – SH = 7cm. a) Calcule SA. b) Recopie et complète les phrases suivantes en utilisant le vocabulaire correspondant : une face latérale ; le sommet ; la hauteur ; une arête de base ; une arête latérale. S est ... de la pyramide. [SC] en est ... ; [AD] en est... ; SCD en est ... ; et [SH] en est... c) Montre que SA= SB = SC = SD.	a) Ils calculent SA En utilisant la propriété de Pythagore dans le triangle ABC de la base de la pyramide, $(2. AH)^2 = AB^2 + AB^2$ $AH = 4\sqrt{2}$. Puis en considérant le triangle SAH rectangle en H, $AH^2 + SH^2 = SA^2$ SA = 9cm b) S est le sommet de la pyramide. [SC] en est une arête latérale; [AD] en est une arête de base; SCD en est une face latérale ; et [SH] en est la hauteur c) Ils montrent que SA= SB = SC = SD ABCD est un carré. Donc AB = BC = CD = DA et SH est la hauteur de la pyramide. Les triangles SAH, SBH, SCH, SDH sont tous rectangles en H tels que : $AH^2 + SH^2 = SA^2$ $BH^2 + SH^2 = SB^2$ $CH^2 + SH^2 = SC^2$ $DH^2 + SH^2 = SD^2$	
--	--	--	---	--

		d) Dessine un patron de cette pyramide. 	Or $AH = BH = CH = DH$ Donc $SA^2 = SB^2 = SC^2 = SD^2$ Soit $SA = SB = SC = SD$ d) Ils dessinent le patron de la pyramide 	
	10mn	Définition : Une pyramide est un solide de l'espace ayant : -un sommet ; -une hauteur -une base polygonale ; -des faces latérales triangulaires ; -des arêtes latérales et des arêtes de base 	Les élèves copient la définition	

		<u>NB :</u> Une pyramide est dite régulière lorsque : – sa base est un polygone régulier ; – ses faces latérales sont des triangles isocèles.		
				
Evaluation formative	10mn	Le professeur propose l'exercice suivant <u>Exercice :</u> Avec du papier carton, a) réalise un patron d'une pyramide régulière à base triangulaire. Comment appelle-tu une telle pyramide ? Que remarques-tu ?	Les élèves résolvent l'exercice a)  Une telle pyramide est un Tétrahèdre. Toutes les faces sont triangulaires.	

		b) réalise un patron d'une pyramide à base carrée.	b) Les élèves réalisent un patron d'une pyramide à base carrée.	
Apprentissage et formulation	5mn	Il poursuit la leçon 2 <u>Hauteur d'une pyramide</u> <u>Activité 2 :</u> Dans le dessin en perspective cavalière du pavé droit suivant, apparaît une pyramide EABCD. Parmi les droites suivantes, précise la hauteur de la pyramide EABCD : (EO) ; (EA) ; (EB) ; (EC) ; (ED).	Les élèves réalisent l'activité 2 La hauteur de cette pyramide est la droite (EO).	

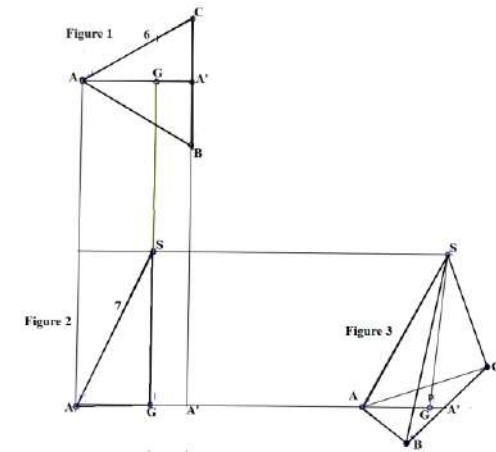
	10mn	Définition : On appelle hauteur d'une pyramide la droite qui passe par son sommet et qui est perpendiculaire au plan de sa base. Propriété : Lorsqu'une pyramide est régulière, sa hauteur passe par le centre du cercle circonscrit à sa base. Remarque : La hauteur d'une pyramide de sommet S perce le plan de la base au point H. Le mot hauteur peut désigner, selon les contextes, la droite (SH) ; le segment [SH] ou la distance SH.	Les élèves copient la définition, la propriété et la remarque	
Evaluation formative	15mn	Il propose l'exercice suivant : <u>Exercice</u> SABC est une pyramide régulière de sommet S et ayant pour base le triangle équilatéral ABC. G est le centre de gravité du triangle ABC. On donne $AB = 6\text{cm}$ et $SA = 7\text{cm}$. a) Justifie que [SG] est une hauteur de la pyramide.	Les élèves résolvent l'exercice  a) le centre de gravité G du triangle équilatéral ABC est aussi le centre du cercle circonscrit à ce triangle. La droite (SG) est donc la hauteur de la pyramide	

b) Dessine en dimensions réelles la base ABC et la figure du plan AGS.

c) Calcule AG et SG.

régulière SABC.

b)



c) G étant le centre de gravité du triangle équilatéral ABC, la médiane $[AA']$ est aussi la hauteur de ce triangle.

$$AA'^2 + 3^2 = 6^2$$

$$AA' = 3\sqrt{3}$$

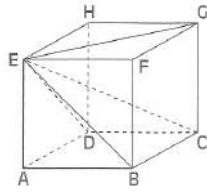
Et comme $AG = \frac{2}{3} AA'$,

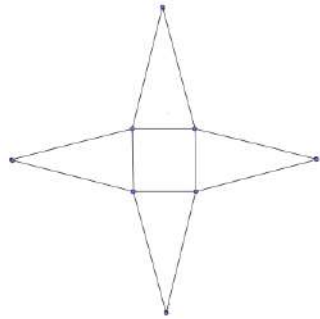
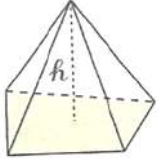
$$AG = 2\sqrt{3}$$

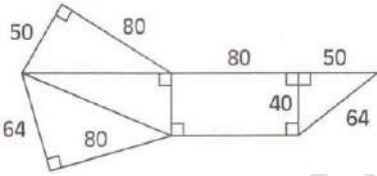
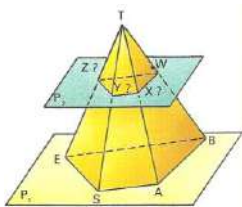
La hauteur (SG) est perpendiculaire au plan de la base ABC, donc à toutes les droites de ce plan passant par G.

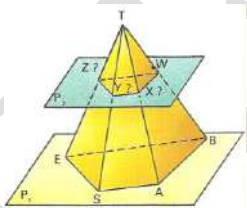
$(SG) \perp (AG)$

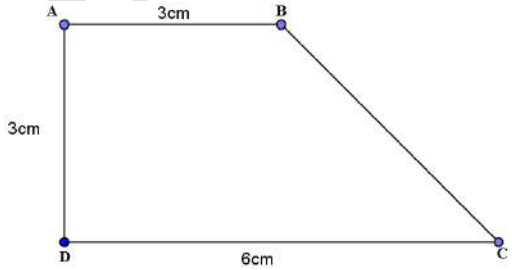
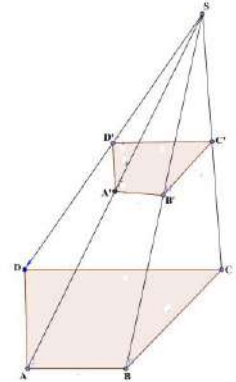
La propriété de Pythagore appliquée au triangle SAG rectangle en G donne :

			$AS^2 = AG^2 + GS^2$ $SG = \sqrt{AS^2 - AG^2}$ $= \sqrt{37}$	
Apprentissage et formulation	15mn	Il poursuit la leçon 3 Volume d'une pyramide <u>Activité 3 :</u> Considère le cube ABCDEFGH suivant :  a) Désigne trois pyramides à base carrée telles que leur sommet soit le point E et leur base soit une face du cube ABCDEFGH. Précise leur hauteur.	Les élèves réalisent l'activité 3 a) Il y a la pyramide BCGFE de hauteur EO, O étant le centre du carré BCGF ; la pyramide ABCDE de hauteur EO', O' étant le centre du carré ABCD et enfin la pyramide CGHDE de hauteur EO'', O'' étant le centre du carré CGHD. Ces trois pyramides ont le même volume et constituent le cube ABCDEFGH.	

		b) Dessine le patron de chacune de ces trois pyramides. c) Réalise ces trois pyramides et assemble-les pour reconstituer le cube ABCDEFGH. β désignant l'aire de la base et h la hauteur de chacune des trois pyramides, – exprime le volume du cube en fonction de β et h ; – exprime le volume de chaque pyramide en fonction de β et h.	b)  c) En assemblant les trois patrons des pyramides semblables, on obtient le cube ABCDEFGH. Les élèves expriment le volume du cube en fonction de β et h. $V = 3 \times \beta h$. Le volume de chaque pyramide est $:\frac{1}{3} \beta h$	
	5mn	 <u>Formule du volume d'une pyramide</u> Le volume V d'une pyramide d'aire de base β et de hauteur h est donnée par la formule $V = \frac{1}{3} \beta \times h$.	Les élèves copient la formule	

Evaluation formative	10mn	Le professeur propose l'exercice suivant : <u>Exercice :</u> Calcule l'aire latérale, l'aire totale et le volume de la pyramide à base rectangulaire dont voici l'esquisse d'un patron. 	Les élèves résolvent l'exercice Ils calculent l'aire latérale : $\mathcal{A}_\ell$ = l'aire des 4 triangles de la figure. L'aire totale $\mathcal{A}_t = \mathcal{A}_\ell + \text{aire du rectangle de longueur 80 et de largeur 40.}$ $\mathcal{V} = \frac{1}{3}(80 \times 40) \times 30 = 32000..$	
Apprentissage et formulation	15mn	Le professeur poursuit la leçon 4 Section d'une pyramide régulière par un plan <u>Activité 4 :</u> a) Construis une pyramide de base BASE contenue dans un plan P_1 et de sommet T. Place un point W sur le segment [TB]. b) Construis le plan P_2 parallèle à P_1 et contenant le point W. P_2 coupe les autres arêtes latérales en X, Y et Z. Que peux-tu dire des droites (WX) et (BA) ? c) Construis le point X sachant qu'en perspective cavalière, les droites parallèles sont représentées par des droites parallèles. d) Construis le polygone WXYZ.	Les élèves réalisent l'activité 4 a) , c) et d)  b) Les droites (WX) et (BA) sont parallèles.	

		e) Suppose que $TW = \frac{1}{3} TB$. Que peux-tu dire alors de TX, TY et TZ ?	e) En supposant que $TW = \frac{1}{3} TB$, on a : $TX = \frac{1}{3} TA$, $TY = \frac{1}{3} TS$ et $TZ = \frac{1}{3} TE$.	
	10mn	<u>Propriété 1 :</u> La section d'une pyramide par un plan parallèle à la base est un polygone de même nature que cette base ; les côtés de ces polygones sont deux à deux parallèles.  <u>Propriété 2 : (propriété de réduction)</u> Lorsqu'on coupe une pyramide par un plan parallèle au plan de la base, on obtient une réduction de cette pyramide. Si l'échelle de réduction est égale au nombre k ($0 < k < 1$) alors : $\frac{\text{aire de la pyramide réduite}}{\text{aire homologue de la pyramide}} = k^2;$ $\frac{\text{volume de la pyramide réduite}}{\text{volume de la pyramide}} = k^3.$	Les élèves copient les propriétés	

Evaluation formative	15mn	Le Professeur donne l'exercice suivant: <u>Exercice:</u> a) Trace un trapèze rectangle ABCD de bases [AB] et [CD] tel que $AB = 3\text{cm}$, $DC = 6\text{cm}$ et $AD = 3\text{cm}$ puis calcule l'aire de ce trapèze. b) Soit P une pyramide de base ABCD et de sommet S tel que la hauteur $SA = 12$. Construis P et calcule son volume.	Les élèves résolvent l'exercice a)  L'aire de ce trapèze est $\mathcal{A} = \frac{27}{2} \text{ cm}^2$ b) Figure 	
-----------------------------	-------------	--	--	--

		c) Soit A' le milieu de [SA]. On coupe la pyramide P par un plan parallèle à la base ABCD. Ce plan coupe les arêtes [SB], [SC] et [SD] respectivement aux points B', C' et D'. Quelle est la nature de A'B'C'D' ? Calcule l'aire de A'B'C'D' et le volume de la pyramide P' de base A'B'C'D'.	et $V = \frac{1}{3} \times \mathcal{A} \times h$ Or $h^2 + AO^2 = AS^2$ Et $AC^2 = AD^2 + DC^2$ $AC = 3\sqrt{5} \text{ donc } AO = \frac{1}{2} AC = \frac{3\sqrt{5}}{2}$ Ainsi, $h^2 = 7^2 - \left(\frac{3\sqrt{5}}{2}\right)^2$ $h = \frac{\sqrt{151}}{4}$ $V = \frac{1}{3} \times \frac{27}{2} \times \frac{\sqrt{151}}{4} \text{ cm}^3$ c) A'B'C'D' est aussi un trapèze. Son aire est $\mathcal{A}' = \frac{1}{4} \mathcal{A}$ et $\mathcal{V}' = \frac{1}{8} V$	
--	--	--	--	--

Fiche N°

Etablissement :

Date :

Nom et Prénom de l'enseignant :

Grade et échelon :

Discipline : Mathématiques(Activités numériques)

Niveau : 3^{ème}

Classe :

Effectif total :

Filles :

Garçons :

Leçon : Fonctions rationnelles

Durée : 90mn

Objectifs :

A la fin de la leçon, l'élève doit être capable de :

- définir les conditions d'existence d'une fonction rationnelle;
- simplifier une fonction rationnelle dans des cas simples ;
- utiliser les expressions simplifiées pour le calcul des valeurs numériques ;
- déterminer la forme canonique d'une fonction rationnelle ;
- résoudre des équations ou des inéquations impliquant les fractions rationnelles.

Technique d'enseignement : questionnement et méthodes de découverte.

Stratégie de travail: Alternance de travail individuel et en sous-groupes

Supports didactiques :

- Calculatrice ;
-

Références bibliographiques :

- Manuel de l'élève en mathématique 3^{ème} ;Palier 3, collection : Ecole et Savoirs, édition 2014.
- Guide du professeur de mathématiques 3^{ème}; collection : Ecole et Savoirs, édition 2014.

- Programme réactualisé de mathématiques
- CIAM 3^{ème}
-

Phases didactiques	Durée	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Observations
Motivation	3mn	Le professeur demande aux élèves de partager 1000frs entre 2 personnes, 3 personnes etc. et de donner les parts sous forme de fractions.	Les élèves répondent : $\frac{1000}{2}$, $\frac{1000}{3}$ etc.	
Evaluation diagnostique	5 mn	Le professeur procède par un jeu de questions-réponses pour vérifier les prérequis : 1) Comment appelle-t-on les expressions de la forme ax^n ? Que représente a pour ce type d'expressions ? Que représente n pour ce même type d'expressions ? 2) Qu'est-ce qu'un polynôme ? Voici quelques expressions : $-3x^3 + 1$; $4x$; $-\frac{5}{2}x + x^2 - 1$; $6x^5$. Parmi ces expressions, lesquelles sont des polynômes ? Comment appelle-t-on alors les autres expressions restantes? Donne le degré de chacune de ces expressions. 3) Comment appelle-t-on l'écriture $\frac{a}{b}$? $\frac{a}{b}$ existe-t-elle toujours quelles que soient les valeurs des nombres a et b ?	Les élèves répondent aux questions posées par le professeur : 1) Les expressions de la forme ax^n sont des monômes. a est le coefficient de ce monôme et n en est le degré. 2) Un polynôme est une somme de monômes. Parmi les expressions données, $-3x^2 + 1$ et $-\frac{5}{2}x + x^2 - 1$ sont des polynômes. $4x$ et $6x^5$ sont des monômes. Le polynôme $-3x^2 + 1$ a pour degré 2 et il en est de même pour le polynôme $-\frac{5}{2}x + x^2 - 1$. Le monôme $4x$ a pour degré 1 alors que $6x^5$ a pour degré 5. 3) $\frac{a}{b}$ est une fraction. La fraction $\frac{a}{b}$ existe pour toutes les valeurs de a et de b sauf lorsque $b = 0$	

Apprentissage et formulation	4mn	Le professeur aborde la leçon : <u>1 Définition de fractions rationnelles</u> <u>Activité 1 :</u> On donne deux polynômes $P(x) = 2x^3 - 5$ et $Q(x) = x^2 - 1$. a) Détermine le degré de P puis le degré de Q. b) Ecris une fraction $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$. c) Peux-tu calculer $f(x)$ pour toutes les valeurs réelles de x ? d) Si non, pour quelles valeurs de x ne peux-tu pas calculer $f(x)$?	Les élèves réalisent l'activité proposée a) $P(x) = 2x^3 - 5$ a pour degré 3. $Q(x) = x^2 - 1$ a pour degré 2. b) La fraction $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ nous donne : $f(x) = \frac{2x^3 - 5}{x^2 - 1}$. c) On ne peut pas calculer $f(x)$ pour toutes les valeurs de x réel. d) Les valeurs qui ne permettent pas de calculer $f(x)$ sont les solutions de l'équation $Q(x) = 0$. On a donc : $x^2 - 1 = 0 \Leftrightarrow (x - 1)(x + 1) = 0$ donc $x = 1$ et $x = -1$. Les valeurs 1 et -1 ne permettent pas de calculer $f(x)$.	
------------------------------	-----	---	--	--

	3mn	Le professeur donne la définition. Définition : Une fonction f est appelée fonction rationnelle (ou fraction rationnelle) si on peut l'écrire sous forme $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ où $P(x)$ et $Q(x)$ sont des fonctions polynômes. La fonction f est définie pour tout x tel que $(x) \neq 0$.	Les élèves copient la définition dans leurs cahiers	
	5mn	<u>Exemple :</u> Soit f la fonction suivante : $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $x \mapsto \frac{3x^2 - 2x + 1}{x - 4} .$ f est une fonction rationnelle car le numérateur $3x^2 - 2x + 1$ et le dénominateur $x - 4$ sont des fonctions polynômes. f est définie pour tout x tel que $x - 4 \neq 0$ c'est-à-dire $x \neq 4$. On note $D_f = \mathbb{R} \setminus \{4\}$.	Les élèves prennent l'exemple	

Apprentissage et formulation	6mn	Le professeur poursuit la leçon 2 Simplification de fonctions rationnelles <u>Activité 2:</u> On considère les polynômes suivants : $A(x) = x^2 - 8x + 16$ et $B(x) = 3x - 12$. a) Factorise $A(x)$ et $B(x)$. b) Soit $f(x) = \frac{A(x)}{B(x)}$ une fonction rationnelle. En utilisant les formes factorisées de $A(x)$ et $B(x)$, détermine le domaine de définition de f. c) En t'inspirant de la simplification des fractions, simplifie la fraction rationnelle sur son domaine de définition. <u>Règle :</u> Soit $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ une fonction rationnelle. Pour simplifier l'écriture de $f(x)$, on doit : 1. Déterminer le domaine de définition de f. 2. Sur cet ensemble de définition, procéder à la simplification du facteur commun aux expressions factorisées de $P(x)$ et de $Q(x)$.	Les élèves réalisent l'activité proposée. $A(x) = x^2 - 8x + 16$ et $B(x) = 3x - 12$. a) Factorisation de A et de B. $A(x) = x^2 - 8x + 16 = (x - 4)^2$ et $B(x) = 3x - 12 = 3(x - 4)$. b) Soit $f(x) = \frac{A(x)}{B(x)}$. On a : $f(x) = \frac{x^2 - 8x + 16}{3x - 12} = \frac{(x-4)^2}{3(x-4)}$. f existe pour tout x tel que $3(x - 4) \neq 0$, c'est-à-dire si $x \neq 4$ donc le domaine de définition de f est $D_f = \mathbb{R} \setminus \{4\}$. c) simplification de f sur son domaine de définition: Pour tout $x \in D_f$, on : $f(x) = \frac{(x-4)^2}{3(x-4)} = \frac{x-4}{3}$. Donc $f(x) = \frac{1}{3}(x - 4)$ sur D_f. Les élèves recopient la règle dans leurs cahiers.	
--	------------	---	---	--

Evaluation formative	4mn	<u>Exercice:</u> On donne : $f(x) = \frac{x^2-9}{x^2-6x+9}$.	Les élèves procèdent à la résolution de l'exercice proposé par le professeur. 1. f est bien une fraction rationnelle car le numérateur $x^2 - 9$ et le dénominateur $x^2 - 6x + 9$ sont des polynômes. 2. f existe pour tout x tel que le dénominateur $x^2 - 6x + 9 \neq 0$. Or on sait que $x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2$ donc f existe pour tout x tel que $(x - 3)^2 \neq 0$, donc pour $x \neq 3$. Le domaine de définition de f est : $D_f = \mathbb{R} \setminus \{3\}$. Je simplifie f sur ce domaine. Pour cela, j'utilise les formes factorisées du numérateur et du dénominateur. On a $x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$ et $x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2$ donc $f(x) = \frac{(x-3)(x+3)}{(x-3)^2}$. Sur D_f, je simplifie f en éliminant le facteur commun. On obtient donc : $f(x) = \frac{x+3}{x-3}$ sur D_f.	
	6mn	1. f est-elle une fraction rationnelle ? Explique. 2. Détermine le domaine de définition de f puis simplifie f sur ce domaine.		

Evaluation formative	3mn	Méthode : Pour passer de la forme rationnelle générale à la forme canonique d'une fonction rationnelle, on peut : 1. Soit, faire apparaître le dénominateur dans le numérateur. 2. Soit, effectuer la division euclidienne.	Les élèves recopient la méthode dans leurs cahiers.	
	5mn	<u>Exercice :</u> On donne la fonction rationnelle $f(x) = \frac{2x+5}{x+3}$ a) Donne le domaine de définition de f. b) Ecris f sous la forme canonique en effectuant la division euclidienne.	Les élèves résolvent l'exercice : Soit $f(x) = \frac{2x+5}{x+3}$. a) Domaine de définition de f: $f(x)$ existe si $x + 3 \neq 0$, $x \neq -3$. $D_f = \mathbb{R} \setminus \{-3\}$. b) Les élèves effectuent la division euclidienne du numérateur par le dénominateur : $\begin{array}{r l} 2x + 5 & x + 3 \\ -2x - 6 & 2 \\ \hline & -1 \end{array}$ Ils expriment f sous sa forme canonique. $f(x) = \frac{2x+5}{x+3} = 2 - \frac{1}{x+3}$ $f(x) = 2 - \frac{1}{x+3}$.	
Apprentissage et formulation		Le professeur continue 4 Opérations sur les fractions rationnelles <u>Activité 4:</u> Soit $f(x) = \frac{2x+1}{3x-4}$ et $g(x) = \frac{x+3}{x}$ deux fonctions	Les élèves réalisent l'activité proposée	

	7mn	rationnelles. a) Détermine D_f et G_f. b) f et g ont-ils le même dénominateur ? Calcule $(x) + g(x)$. c) Calcule $(x).g(x)$. d) Quels sont les domaines de définition de $f(x) + g(x)$ et $f(x).g(x)$? Règle : Les règles des opérations (addition, multiplication) sont les mêmes sur les fonctions rationnelles que celles des opérations sur les fractions des nombres réels. Ainsi, on a : . L'addition (la somme) de deux fonctions rationnelles est une fonction rationnelle. . La multiplication (ou produit) de deux	$f(x) = \frac{2x+1}{3x-4}$ et $g(x) = \frac{x-3}{x}$. a) Ils déterminent D_f et G_f $f(x)$ existe si $3x - 4 \neq 0$. $D_f = \mathbb{R} \setminus \left\{\frac{4}{3}\right\}$ et $g(x)$ existe si $x \neq 0$. $D_g = \mathbb{R}^*$. b) f et g n'ont pas le même dénominateur. Ils calculent $f(x) + g(x)$. On a : $f(x) + g(x) = \frac{2x+1}{3x-4} + \frac{x-3}{x} = \frac{x(2x+1) + (x-3)(3x-4)}{x(3x-4)}$ On obtient après développement et réduction du numérateur et du dénominateur: $f(x) + g(x) = \frac{5x^2-12x+12}{x(3x-4)} = \frac{5x^2-12x+12}{3x^2-4x}$ c) Ils calculent $f(x).g(x)$. On a : $f(x).g(x) = \frac{2x+1}{3x-4} \cdot \frac{x-3}{x} = \frac{2x^2-5x-3}{x(3x-4)} = \frac{2x^2-5x-3}{3x^2-4x}$ d) $f(x) + g(x)$ et $f(x).g(x)$ ont pour domaine de définition : $D_f \cap D_g = \mathbb{R} \setminus \left\{\frac{4}{3}; 0\right\}$. Les élèves copient la règle	
	3mn			

		fractions rationnelles est une fonction rationnelle.		
	6mn	Le professeur continue 5 Equations utilisant les fonctions rationnelles <u>Activité 5:</u> a) On considère une fraction de réels notée $\frac{a}{b}$. Complète : * $\frac{a}{b} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \dots \\ b \neq 0 \end{cases}$ * $\frac{a}{b} = 1 \Leftrightarrow \begin{cases} \dots \\ b \neq 0 \end{cases}$ b) En utilisant cette démarche, résous l'équation: $\frac{2x+1}{3x-6} = 0$ puis $\frac{2x+1}{3x-6} = 1$.	Les élèves cherchent. a) * $\frac{a}{b} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b \neq 0 \end{cases}$ * $\frac{a}{b} = 1 \Leftrightarrow \begin{cases} a = b \\ b \neq 0 \end{cases}$ b) En se référant à cette règle sur les fractions, ils résolvent: $\frac{2x+1}{3x-6} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 1 = 0 \\ 3x - 6 \neq 0 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-1}{2} \\ x \neq 2 \end{cases}$ · Donc $S = \left\{\frac{-1}{2}\right\}$. $\frac{2x+1}{3x-6} = 1 \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 1 = 3x - 6 \\ 3x - 6 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ x \neq 2 \end{cases}$ donc $S = \{7\}$.	
	5mn	<u>Règle :</u> Soit $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ avec $Q(x) \neq 0$. Résoudre $\frac{P(x)}{Q(x)} = 0$ équivaut à résoudre : $\begin{cases} P(x) = 0 \\ Q(x) \neq 0 \end{cases}$	Les élèves recopient la règle.	

Evaluation formative	5mn	Résoudre $\frac{P(x)}{Q(x)} = 1$ équivaut à résoudre : $\begin{cases} P(x) = Q(x) \\ Q(x) \neq 0 \end{cases}$ a étant un nombre réel ; Résoudre $\frac{P(x)}{Q(x)} = a$ équivaut à résoudre : $\begin{cases} P(x) = a \cdot Q(x) \\ Q(x) \neq 0 \end{cases}$ <u>Exercice :</u> On considère la fonction rationnelle $f(x) = \frac{4x-3}{2x+5}$ Résous dans $\mathbb{R}$ l'équation $f(x) = -1$	Les élèves résolvent l'exercice $f(x) = \frac{4x-3}{2x+5}$ Résolution de l'équation $f(x) = -1$. On a : $\frac{4x-3}{2x+5} = -1 \Leftrightarrow \begin{cases} 4x - 3 = -2x - 5 \\ 2x + 5 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$ $\begin{cases} x = -\frac{1}{3} \\ x \neq -\frac{5}{2} \end{cases} \quad \text{Donc } S = \left\{ -\frac{1}{3} \right\}.$	
Apprentissage et formulation		Le professeur poursuit la leçon <u>6 Inéquations utilisant les fonctions rationnelles</u> <u>Activité 6:</u> On considère l'expression : $A(x) = (x - 3)(2x + 4)$ et la fonction	Les élèves effectuent les vérifications demandées.	

Evaluation formative	8mn	Le professeur propose l'exercice suivant: <u>Exercice :</u> Résous dans $\mathbb{R}$ les inéquations suivantes : $\frac{2x-4}{x+3} \geq 0$ et $\frac{2x-4}{x+3} < 0$.	Les élèves résolvent l'exercice. Ils résolvent $\frac{2x-4}{x+3} \geq 0$. Il suffit de résoudre l'inéquation $(x+3)(2x-4) \geq 0$ qui admet pour solution $x \in]-\infty; -3] \cup [2; +\infty[$ $\frac{2x-4}{x+3} \geq 0$ revient à résoudre l'inéquation $(2x-4)(x+3) \geq 0$. Or $(2x-4)(x+3) \geq 0$ a pour solution l'intervalle $] \leftarrow ; -3] \cup [2 ; \rightarrow [$ et comme $\frac{2x-4}{x+3}$ existe pour $x \neq -3$ alors l'inéquation $\frac{2x-4}{x+3} \geq 0$ a pour solution $S =] \leftarrow ; -3] \cup [2 ; \rightarrow [$. $\frac{2x-4}{x+3} < 0$, ce qui revient à résoudre l'inéquation $(x+3)(2x-4) < 0$. Or, $(x+3)(2x-4) < 0$ a pour solution $x \in]-3; 2[$ Et comme $\frac{2x-4}{x+3}$ pour $\neq -3$, alors $S =]-3; 2[$
----------------------	-----	---	---

Fiche N° :

Etablissement :

Date :

Nom et Prénom de l'enseignant :

Grade et échelon :

Discipline : Mathématiques (Activités géométriques)

Niveau : 3^{ème}

Classe :

Effectif total :

Filles :

Garçons :

Leçon : Angles inscrits dans un cercle et application aux configurations du plan

Durée : 120mn

Objectifs :

A la fin de la leçon, l'élève doit être capable de :

- reconnaître un angle inscrit, le secteur angulaire au centre associé et l'arc qu'ils interceptent;
- reconnaître deux angles inscrits interceptant le même arc ;
- utiliser la propriété des angles inscrits interceptant le même arc ou la propriété de l'angle inscrit et du secteur angulaire associé pour déterminer la mesure d'un angle ou l'égalité de deux angles ;
- déterminer la mesure d'un angle dans un polygone régulier ;
- calculer des distances dans un polygone régulier ;
- justifier qu'un quadrilatère est inscriptible.

Technique d'enseignement : Technique de questionnement et méthodes de découverte.

Stratégie de travail : Alternance de travail individuel et en sous-groupes

Supports didactiques:

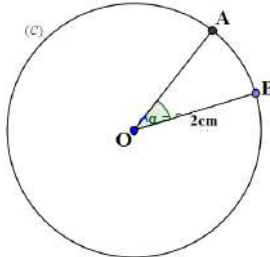
- papier carton ;

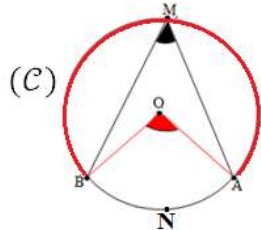
- crayon couleur ;
- tige rigide et rectiligne ;
- règle ;
- Calculatrice ;
-

Références bibliographiques :

- Manuel de l'élève en mathématique 3^{ème} Palier 1, collection : Ecole et Savoirs, édition 2014.
- Guide du professeur de mathématiques 3^{ème} ; collection : Ecole et Savoirs, édition 2015.
- Programme réactualisé de mathématiques
- CIAM 3^{ème}
-

Phases didactiques	Durée	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Observa
Motivation	3mn	Le professeur salue la classe et annonce un échange autour de l'expression « être inscrit ». Il pose les questions suivantes : - Dans l'expression « être inscrit », de quel verbe provient le participe passé « inscrit » ? - Définissez-moi le verbe inscrire. - Comment définir « être inscrit » à partir de la première définition ? - En géométrie, quand dit-on qu'un polygone est inscrit dans un cercle ?	Les élèves répondent à la salutation et prêtent attention. Ils répondent : - Du verbe inscrire. - Porter sur un registre, sur une liste le nom de quelqu'un ou de quelque chose. - (un autre élève) : inscrire ou graver sur une matière solide (métal ou pierre). - (un autre élève): marquer (un but par exemple). - Avoir son nom porté sur un registre ou sur une liste. - Lorsque les sommets de ce polygone appartiennent à ce cercle.	

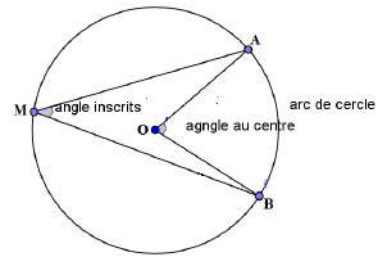
		- Et quand dit-on qu'un angle est inscrit dans un cercle ? - Le professeur annonce que la leçon que la leçon va porter sur les angles inscrits dans un cercle et demande aux élèves de s'apprêter pour une vérification des pré-requis.	- Quand le sommet de cet angle appartient à ce cercle et quand les côtés de cet angle coupent ce cercle. - Les élèves écoutent et s'apprêtent.	
Evaluation diagnostique	5mn	Le professeur demande aux élèves de: 1) trace un cercle ($\mathcal{C}$) de centre O et de rayon 2cm. Calculer son périmètre et sa surface. 2) placer deux points A et B sur ($\mathcal{C}$) tels que $\widehat{AOB}=30^\circ$. Comment appelles-tu l'angle $\widehat{AOB}$? Les points A et B déterminent deux portions du cercle. Comment les notes-tu ?	1) Les élèves tracent le cercle($\mathcal{C}$) .  Ils calculent le périmètre P : $P=2\pi r = 2 \times 2\text{cm} \times 3,14=12,56\text{cm}$ Ils calculent la surface S: $S=r^2\pi = 4\text{cm}^2 \times 3,14 = 12,56\text{cm}^2$ 2) L'angle $\widehat{AOB}$ est appelé angle au centre A et B déterminent deux portions de cercles appelées arcs de cercle. On les note : $\widehat{AB}$ et $\widetilde{AB}$	

Apprentissage et formulation	10mn	Le professeur annonce la leçon du jour 1 Notion d'angles inscrits - angles au centre <u>Activité 1:</u> a) Construis un cercle ($\mathcal{C}$) de centre O et place deux points A et B appartenant à ($\mathcal{C}$). b) Place un point M de ($\mathcal{C}$), du même côté que O par rapport à la droite (AB). c) Trace les cordes issues de M ayant respectivement pour extrémités A et B. d) Qu'obtiens-tu en M? Comment l'appelles-tu ? e) Comment appelles-tu l'angle $\widehat{AOB}$? f) Comment notes-tu l'arc intercepté par l'angle $\widehat{AOB}$? g) Ce même arc est-il intercepté par un autre angle ? Lequel ? h) Place un point N sur l'arc $\widehat{AB}$. Quel est l'arc intercepté par l'angle $\widehat{ANB}$? Représente cet arc en rouge.	Les élèves répondent aux questions posées : a) Ils construisent un cercle ($\mathcal{C}$) de centre O et je place deux points A, B sur le cercle.  b) Les élèves complètent la construction en plaçant le point M. c) Ils tracent les cordes issues de M et ayant pour extrémités respectives A et B. d) Ils obtiennent en M un angle $\widehat{AMB}$. e) $\widehat{AOB}$ est un angle au centre f) L'arc intercepté par l'angle $\widehat{AOB}$ est noté $\widehat{AB}$ g) Ce même arc est intercepté par l'angle $\widehat{AMB}$. h) L'arc intercepté par l'angle $\widehat{ANB}$ est $\widehat{AB}$	
------------------------------	------	---	--	--

8mn

Vocabulaire:

(C) est un cercle de centre O.



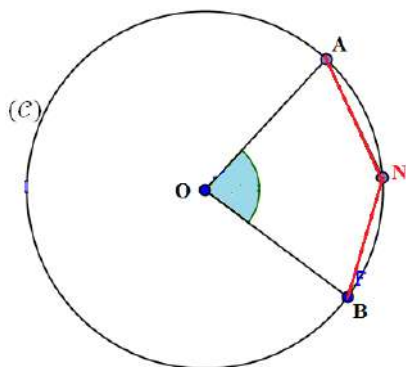
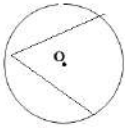
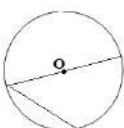
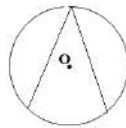
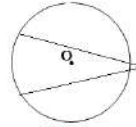
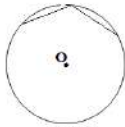
1.1 On appelle angle inscrit aigu dans le cercle (C) un angle formé par 2 cordes issues d'un même point de (C)

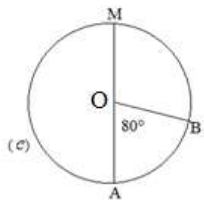
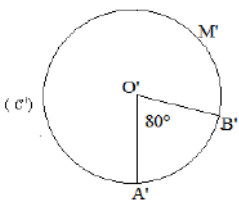
1.2 Un angle au centre d'un cercle (C) est un angle dont le sommet est au centre du cercle.

Sur la figure ci-dessus, $\widehat{AMB}$ est l'angle inscrit aigu et $\widehat{AOB}$ est l'angle au centre.

Ces deux angles interceptent le même arc AB. On dit que l'angle $\widehat{AOB}$ est associé à l'angle inscrit aigu $\widehat{AMB}$

Les élèves recopient la définition.

Evaluation formative	7mn	1.3. (C) est un cercle de centre O.  On constate que l'angle inscrit $\widehat{ANB}$ est obtus. Il intercepte l'arc $\widehat{AB}$ alors que l'angle $\widehat{AOB}$ aigu intercepte l'arc $\widehat{AB}$. Le professeur propose l'exercice suivant : <u>Exercice :</u> Voici tracées plusieurs figures:  Figure 1  Figure 2  Figure 3  Figure 4  Figure 5	Les élèves résolvent l'exercice proposé.	
-----------------------------	------------	---	---	--

		1) Dans chacun des cas ci-dessus, dis si l'angle tracé est un angle inscrit dans le cercle ? 2) Dans chaque cas où l'angle tracé est effectivement inscrit dans le cercle, trace l'angle au centre correspondant et précise si les deux angles interceptent le même arc. 3) Quelle est la figure où l'angle inscrit et l'angle au centre n'interceptent pas le même arc de cercle ? Explique pourquoi.	1) Sur les cinq figures, trois représentent des angles inscrits dans un cercle. Ce sont les figures 2,3 et 5. 2) Les élèves tracent les angles au centre correspondant aux angles inscrits spécifiés. 3) C'est la figure 5. L'angle inscrit et l'angle au centre n'interceptent pas le même arc car l'angle inscrit est obtus.	
Apprentissage et formulation	7mn	Le professeur continue la leçon 2 <u>Mesure d'un angle inscrit</u> 2.1 Cas d'un angle aigu inscrit dans le cercle <u>Activité 2:</u> On considère les figures suivantes :  Fig.1  Fig.2	Les élèves cherchent les solutions de l'activité proposée.	

4mn

- a) Pour chacune des figures, construis l'angle inscrit en M et M' auquel est associé chacun des angles au centre représentés par $\widehat{AOB}$ et $\widehat{A'O'B'}$.
 b) Pour chaque figure, l'angle inscrit et l'angle au centre interceptent-ils le même arc ?
 Précise cet arc.

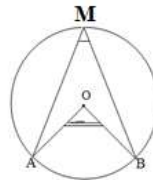
- c) Avec ton rapporteur, mesure l'angle inscrit. Que constates-tu quand tu compares la mesure de l'angle inscrit et celle de l'angle au centre ?

Complète :

$$\begin{aligned} \text{mes}\widehat{AMB} &= \dots \text{mes}\widehat{AOB} \\ \text{mes}\widehat{A'M'B'} &= \dots \text{mes}\widehat{A'O'B'}. \end{aligned}$$

Propriété :

Un angle aigu inscrit dans un cercle a pour mesure la moitié de la mesure de l'angle au centre associé.



$$\text{mes}\widehat{AMB} = \frac{1}{2} \text{mes}\widehat{AOB}.$$

- a) Les élèves réalisent la construction demandée.

- b) Pour la figure 1, $\widehat{AOB}$ intercepte l'arc AB et $\widehat{AMB}$ intercepte aussi l'arc AB.

Pour la figure 2, l'angle inscrit $\widehat{A'M'B'}$ et l'angle au centre $\widehat{A'O'B'}$ interceptent en effet le même arc A'B'.

- c) Quand ils utilisent le rapporteur, ils constatent que

$$\text{mes}\widehat{AMB} = 40^\circ \text{ et } \text{mes}\widehat{A'M'B'} = 40^\circ.$$

La comparaison entre la mesure de l'angle inscrit et celle de l'angle au centre leur permet d'écrire :

$$\begin{aligned} \text{mes}\widehat{AMB} &= \frac{1}{2} \text{mes}\widehat{AOB}, \\ \text{mes}\widehat{A'M'B'} &= \frac{1}{2} \text{mes}\widehat{A'O'B'}. \end{aligned}$$

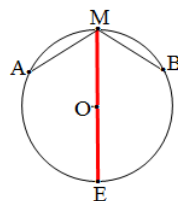
Les élèves copient la propriété dans leurs cahiers.

2.2 Cas d'un angle obtus inscrit dans un cercle

Activité 3:

10mn

On considère le cercle suivant de centre O.



a) Soit l'angle inscrit $\widehat{AMB}$. En appliquant la propriété de l'angle aigu inscrit, quelle relation peux-tu établir entre la mesure de l'angle $\widehat{AME}$ et l'angle $\widehat{AOE}$? Entre $\widehat{BME}$ et $\widehat{BOE}$?

b) Complète: $\widehat{AME} + \widehat{BME} = \dots$

c) Déduis de b) que :
 $\widehat{AMB} = \frac{1}{2} (\widehat{AOE} + \widehat{BOE})$.

Les élèves procèdent à la recherche des solutions de l'activité proposée.

a) Les angles $\widehat{AME}$ et $\widehat{AOE}$ interceptent le même arc AE. De même, les angles $\widehat{BME}$ et $\widehat{BOE}$ interceptent l'arc BE. D'après la propriété ci-dessus on a :

$$\widehat{AME} = \frac{1}{2} \widehat{AOE} \text{ et}$$

$$\widehat{BME} = \frac{1}{2} \widehat{BOE}.$$

b) Ils complètent :

$$\widehat{AME} + \widehat{BME} = \frac{1}{2} \widehat{AOE} + \frac{1}{2} \widehat{BOE} \text{ donc}$$

$$\widehat{AME} + \widehat{BME} = \frac{1}{2} (\widehat{AOE} + \widehat{BOE}).$$

c) Ils déduisent de la question b) que :

$$\widehat{AMB} = \frac{1}{2} (\widehat{AOE} + \widehat{BOE}).$$

On a vu que

d) Justifie en exploitant la position des angles sur le diamètre [ME], que :

$$\widehat{AMB} = 180^\circ - \frac{1}{2} \widehat{AOB}.$$

$$\widehat{AME} + \widehat{BME} = \frac{1}{2} (\widehat{AOE} + \widehat{BOE}).$$

Or, les angles $\widehat{AME}$ et $\widehat{BME}$ sont adjacents donc $\widehat{AME} + \widehat{BME} = \widehat{AMB}$.

Il s'ensuit, par substitution dans l'égalité obtenue en b) que :

$$\widehat{AMB} = \frac{1}{2} (\widehat{AOE} + \widehat{BOE}).$$

d) On vient de voir que :

$$\widehat{AMB} = \frac{1}{2} (\widehat{AOE} + \widehat{BOE}).$$

Or, en considérant le diamètre [ME] et les angles au centre du cercle, on a : $\widehat{AOE} = 180^\circ - \widehat{AOM}$ et $\widehat{BOE} = 180^\circ - \widehat{BOM}$.

Par addition membre à membre des deux égalités, on a : $\widehat{AOE} + \widehat{BOE} = (180^\circ - \widehat{AOM}) + (180^\circ - \widehat{BOM}) = 360^\circ - (\widehat{AOM} + \widehat{BOM})$.

Les angles $\widehat{AOM}$ et $\widehat{BOM}$ sont adjacents donc

$$\widehat{AOM} + \widehat{BOM} = \widehat{AOB}.$$

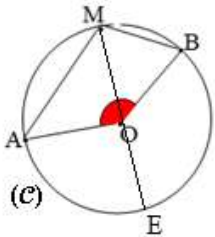
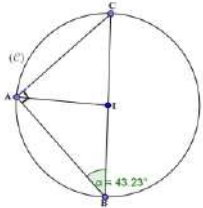
L'égalité écrite plus haut donne :

$$\widehat{AOE} + \widehat{BOE} = 360^\circ - \widehat{AOB}.$$

En portant cette valeur de $\widehat{AOE} + \widehat{BOE}$ dans l'égalité obtenue en c) , on a :

$$\widehat{AMB} = \frac{1}{2} (360^\circ - \widehat{AOB}) \quad \text{d'où on}$$

$$\text{obtient : } \widehat{AMB} = 180^\circ - \frac{1}{2} \widehat{AOB}.$$

Evaluation formative	4mn	Propriété : Soit le cercle (C) de centre O et $\widehat{AMB}$ un angle obtus inscrit dans le cercle (C).  $mes\widehat{AMB} = \frac{1}{2} (mes\widehat{AOE} + mes\widehat{BOE})$ $mes\widehat{AMB} = 180^\circ - \frac{1}{2} mes\widehat{AOB}.$ Il propose un exercice Exercices : 1) Soit ABC un triangle rectangle en A. On désigne par I le milieu de l'hypoténuse.	Les élèves copient la propriété dans leurs cahiers.	
	10mn	a) En considérant le cercle circonscrit au triangle ABC, démontre que : $mes\widehat{AIC} = 2 mes\widehat{ABC}$;	Les élèves résolvent l'exercice proposé 1.  a) Si ABC est un triangle rectangle en A inscrit dans le cercle (C) alors le segment [CB] est un diamètre du cercle (C). Ce diamètre est l'hypoténuse du triangle ABC. On constate que les angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{AIC}$ sont associés car ils	

b) Quelle autre relation de ce genre peux-tu trouver ?

2. Soient $[AB]$ et $[CD]$ deux diamètres perpendiculaires d'un cercle (C) et soit M , un point de l'arc AC comme indiqué sur la figure ci-dessous.

Quelles sont les mesures des angles $\widehat{AMB}$, $\widehat{AMD}$, $\widehat{BMC}$ et $\widehat{AMC}$?

interceptent le même arc AC .

Par application de la propriété de l'angle aigu inscrit dans un cercle, on :

$$mes\widehat{ABC} = \frac{1}{2} mes\widehat{AIC} \text{ donc}$$

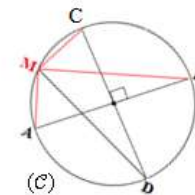
$$mes\widehat{AIC} = 2 mes\widehat{ABC}$$

b) Autre relation qu'on peut démontrer.

Sur la figure, on constate que l'angle $\widehat{CAB}$ et l'angle $\widehat{CIB}$ sont associés car ils interceptent le même arc CB . On peut donc

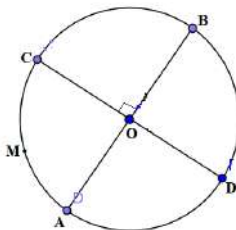
démontrer que $mes\widehat{CAB} = \frac{1}{2} mes\widehat{CIB}$.

2. Ils reproduisent la figure donnée



Ils calculent la mesure des angles $\widehat{AMB}$, $\widehat{AMD}$, $\widehat{BMC}$ et $\widehat{AMC}$.

- calcul de $mes\widehat{AMB}$.



$\widehat{AMB}$ et l'angle au centre $\widehat{AOB}$ interceptent le même arc AB donc $mes\widehat{AMB} = \frac{1}{2} mes\widehat{AOB}$. Or, $mes\widehat{AOB} = 180^\circ$ donc $mes\widehat{AMB} = 90^\circ$.

- calcul de $mes\widehat{AMD}$.

$\widehat{AMD}$ et l'angle au centre $\widehat{AOD}$ sont associés. Or, comme les deux diamètres sont perpendiculaires, alors $\widehat{AOD}$ est droit donc $mes\widehat{AOD} = 90^\circ$.

Puisque $\widehat{AMD}$ (angle aigu inscrit) et $\widehat{AOD}$ (l'angle au centre) sont associés, d'après la propriété de l'angle inscrit, on a :

$$mes\widehat{AMD} = \frac{1}{2} mes\widehat{AOD} = \frac{1}{2} (90^\circ) = 45^\circ$$

Donc $mes\widehat{AMD} = 45^\circ$

- calcul de $mes\widehat{BMC}$.

L'angle $\widehat{BMC}$ aigu inscrit et $\widehat{BOC}$ sont associés et comme $\widehat{BOC}$ est un angle droit puisque $(OB) \perp (OC)$ alors

$$mes\widehat{BMC} = \frac{1}{2} mes\widehat{BOC} = \frac{1}{2} (90^\circ) = 45^\circ \text{ donc } mes\widehat{BMC} = 45^\circ.$$

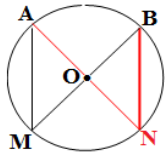
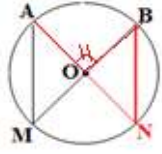
- calcul de $mes\widehat{AMC}$.

L'angle $\widehat{AMC}$, obtus inscrit dans $(\mathcal{C})$ est associé à l'angle au centre $\widehat{AOC}$. Or $\widehat{AOC}$ est droit car $(OA) \perp (OC)$ donc, par application de la propriété de l'angle obtus inscrit, on a :

$$mes\widehat{AMC} = 180^\circ - \frac{1}{2} mes\widehat{AOC}$$

$$\text{donc } mes\widehat{AMC} = 180^\circ - \frac{1}{2} (90^\circ) = 180^\circ - 45^\circ$$

d'où $mes\widehat{AMC} = 135^\circ$

Apprentissage et formulation	7mn	Le professeur poursuit la leçon 3 Angles inscrits interceptant le même arc <u>Activité 4:</u> Soit un cercle ($\mathcal{C}$) de centre O. Considérons les deux angles inscrits $\widehat{AMB}$ et $\widehat{ANB}$. a) Quels sont les angles au centre associés respectivement aux deux angles inscrits ci-dessus spécifiés? b) Ecris la relation liant la mesure de l'angle inscrit à celle de son angle au centre associé en complétant : $mes \widehat{AMB} = \dots$ $mes \widehat{ANB} = \dots$  c) Que déduis-tu de ces égalités ? Enonce une propriété qui découle de cette activité.	Les élèves réalisent l'activité : a) Ils constatent que les deux angles inscrits aigus sont associés à un même angle au centre qui est l'angle $\widehat{AOB}$. b) D'après la propriété de l'angle aigu inscrit, on a : $mes \widehat{AMB} = \frac{1}{2} mes \widehat{AOB}$ $mes \widehat{ANB} = \frac{1}{2} mes \widehat{AOB}$  c) Ils déduisent de ces deux égalités que les deux angles inscrits ont la même mesure : $mes \widehat{AMB} = mes \widehat{ANB}$ La propriété qui découle de cette activité est: deux angles inscrits associés à un même angle au centre ont la même mesure.
------------------------------	-----	--	---

7mn

Le professeur précise que si les deux angles inscrits sont associés à un même angle au centre, alors ces deux angles interceptent le même arc.

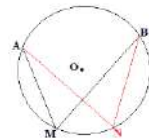
Propriétés:

1. Dans un cercle, deux angles inscrits qui interceptent le même arc ont la même mesure.

$\widehat{AMB}$ et $\widehat{ANB}$ interceptent le même arc AB

⇓

$mes \widehat{AMB} = mes \widehat{ANB}$

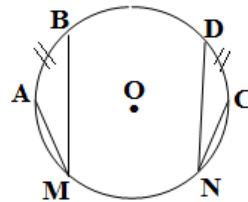


2. Dans un cercle, deux angles inscrits qui interceptent deux arcs de même longueur ont la même mesure.

Longueur AB = longueur CD

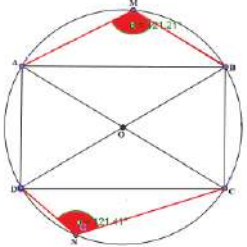
⇓

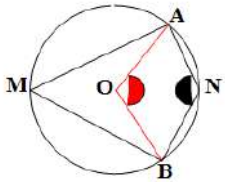
$mes \widehat{AMB} = mes \widehat{DNC}$



Les élèves suivent l'explication

Ils recopient les propriétés dans leurs cahiers.

Evaluation formative	12mn	<u>Exercice :</u> On considère un rectangle ABCD de dimensions AB = 5cm et BC = 3cm. a) Construis un cercle ($\mathcal{C}$) de centre O circonscrit au rectangle ABCD. b) Marque un point M $\in$ AB et N $\in$ DC . c) Démontre que $\widehat{AMB} = \widehat{DNC}$.	Les élèves résolvent l'exercice. a) et b). $\therefore$ ils construisent :  c) Ils démontrent que $\widehat{AMB} = \widehat{DNC}$. L'angle $\widehat{AMB}$ est associé à l'angle au centre $\widehat{AOB}$ et l'angle $\widehat{DNC}$ est associé à l'angle au centre $\widehat{DOC}$, or l'angle $\widehat{AMB}$ est sous-tendu par la corde [AB] et l'angle $\widehat{DNC}$ par la corde [DC]. Ces deux cordes sont les longueurs du rectangle ABCD, donc AB=DC. Puisque AB=CD, alors d'après la propriété des angles au centre sous-tendus par des cordes de même longueur (vue en 4^{ème}), on a : $\widehat{AOB} = \widehat{DOC}$. Comme les deux angles $\widehat{AMB}$ et $\widehat{DNC}$ sont obtus et associés respectivement aux angles au centre $\widehat{AOB}$ et $\widehat{DOC}$, on a ; par application de la propriété de l'angle obtus inscrit : $\widehat{AMB} = 180^\circ - \frac{1}{2} \widehat{AOB}$ et $\widehat{DNC} = 180^\circ - \frac{1}{2} \widehat{DOC}.$ On a montré que $\widehat{AOB} = \widehat{DOC}$ donc on a : $\widehat{AMB} = \widehat{DNC}.$	
----------------------	------	---	---	--

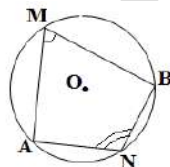
		d) Trouve d'autres angles inscrits dans le cercle (C) ayant la même mesure que les angles $\widehat{AMB}$ et $\widehat{DNC}$.	d) Autres angles inscrits dans le cercle ayant la même mesure que les angles $\widehat{AMB}$ et $\widehat{DNC}$. Il n'y a pas d'autres angle à partir de ces points inscrits sur le cercle.	
	8mn	Le professeur continue la leçon 4 Quadrilatère inscrit dans un cercle <u>Activité 5:</u> Soit (C) un cercle de centre O. A, B, M et N sont des points de ce cercle (C) tels que $\widehat{AMB}$ est un angle aigu et $\widehat{ANB}$ est un angle obtus. a) Exprime $mes\widehat{AMB}$ et $mes\widehat{ANB}$ en fonction de $mes\widehat{AOB}$ et justifie que les angles $\widehat{AMB}$ et $\widehat{ANB}$ sont supplémentaires. b) Démontre de même que les angles $\widehat{MAN}$ et $\widehat{MBN}$ sont supplémentaires.	Les élèves travaillent sur l'activité donnée.  a) $\widehat{AMB}$ est un angle aigu inscrit associé à l'angle au centre $\widehat{AOB}$ donc $mes\widehat{AMB} = \frac{1}{2} mes\widehat{AOB}$. $\widehat{ANB}$ est l'angle obtus associé à l'angle au centre $\widehat{AOB}$ donc : $mes\widehat{ANB} = 180^\circ - \frac{1}{2} mes\widehat{AOB}$. Par addition membre à membre des deux égalités données. On a : $mes\widehat{AMB} + mes\widehat{ANB} = \left(\frac{1}{2} mes\widehat{AOB}\right) + \left(180^\circ - \frac{1}{2} mes\widehat{AOB}\right)$ Donc $mes\widehat{AMB} + mes\widehat{ANB} = 180^\circ$ Les angles $\widehat{AMB}$ et $\widehat{ANB}$ sont supplémentaires. b) Ils démontrent que $\widehat{AMB}$ et $\widehat{ANB}$ sont supplémentaires. Les deux angles $\widehat{AMB}$ et $\widehat{ANB}$ sont associés au même angle au centre $\widehat{MON}$.	

4mn

Le professeur donne la propriété.

Propriété :

Si un quadrilatère est inscrit dans un cercle, alors ses angles opposés sont supplémentaires



$$\widehat{AMB} + \widehat{ANB} = 180^\circ$$

$$\widehat{MAN} + \widehat{MBN} = 180^\circ$$

Or $\widehat{MAN}$ est un angle aigu et $\widehat{MBN}$ est obtus, donc :

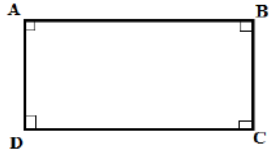
$$\widehat{MAN} = \frac{1}{2} \widehat{MON} \text{ et}$$

$$\widehat{MBN} = 180^\circ - \frac{1}{2} \widehat{MON}$$

Par addition membre à membre, on obtient

$\widehat{MAN} + \widehat{MBN} = 180^\circ$. Donc les angles $\widehat{MAN}$ et $\widehat{MBN}$ sont supplémentaires.

Les élèves copient la propriété dans leurs cahiers

Evaluation formative	4mn	Le professeur donne un exercice <u>Exercice :</u> Un rectangle ABCD est-il inscriptible dans un cercle ?	Les élèves résolvent l'exercice. On sait que les côtés consécutifs d'un rectangle sont perpendiculaires donc on a : $(AB) \perp (BC)$; $(BC) \perp (CD)$; $(CD) \perp (AD)$ et $(AD) \perp (AB)$.  On a donc: $\widehat{ABC} = \widehat{BCD} = \widehat{CDA} = \widehat{DAB} = 90^\circ$ Si nous prenons les angles opposés, nous avons : $\widehat{ABC} + \widehat{BCD} = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ et $\widehat{DAB} + \widehat{CDA} = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ Don $\widehat{ABC}$ et $\widehat{BCD}$ sont supplémentaires. De même $\widehat{DAB}$ et $\widehat{CDA}$ sont supplémentaires. Le rectangle ABCD est bien inscriptible dans un cercle.	

Fiche N :

Etablissement :

Date :

Nom et Prénom de l'enseignant :

Grade et échelon :

Discipline : Mathématiques (Activités numériques)

Niveau : 3^{ème}

Classe :

Effectif total :

Filles :

Gaons :

Leçon : Statistiques

Durée : 1h50mn

Objectifs :

A la fin de la leçon, l'élève doit être capable de :

- regrouper une population en classes d'égales amplitudes;
- à partir d'une série statistique:
 - calculer l'effectif et la fréquence d'une classe donnée ;
 - présenter les résultats dans un tableau ;
 - tracer des diagrammes circulaires à bandes, cumulatifs.
- lire et exploiter des données statistiques :
 - mises sous forme de tableau ;
 - mises sous forme de diagrammes d'effectifs.

Matériels et supports didactiques :

- règle graduée;
- équerre;
- compas;

- rapporteur.

- ...

Technique d'enseignement : questionnements et méthodes de découverte

Stratégie de travail: alternance de travail en sous-groupes et de travail individuel

Références bibliographiques :

- Manuel de l'élève en mathématique 3^{ème}, Palier 4 ;Collection : Ecole et Savoirs, édition 2014.
- Guide du professeur de mathématiques 3^{ème}
- Programme réactualisé de mathématiques
- CIAM 3^{ème}
-

Phases didactiques	Durée	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève
Motivation	4mn	Le professeur pose les questions suivantes 1 . Pour vous informer des nouvelles et des faits se déroulant dans le pays , à quel moyens faites-vous recours ? 2. Comment sont présentées les informations lorsqu'elles portent sur des faits économiques ? sur le recensement ? sur les résultats des examens scolaires ? 3. Savez-vous comment les journalistes obtiennent ces chiffres ou comment réalisent ils ces graphiques ?	Les élèves répondent : 1. On écoute la radio ou on lit les journaux ou encore on suit la télévision... 2. Les informations sont présentées à l'aide des données numériques sous forme de pourcentages ou de ratios ou encore sous forme de graphiques. 3. Les élèves tentent des réponses.
Evaluation diagnostique	5mn	Le professeur annonce que la leçon du jour va porter sur la manière d'obtenir ces données chiffrées ou ces graphiques. Il dit à ses élèves qu'il va vérifier ce qu'ils savent sur les pourcentages ou d'autres nombres en relation avec cette leçon . 1. Dans la classe de 3^{ème} A, il y a 15 filles pour 25 garçons. Détermine le pourcentage de garçons et de filles de cette classe.	Les élèves écoutent les explications du professeur. Les élèves cherchent les réponses : 1. L'effectif des élèves en classe de 3^{ème} A est 40

		2. Manta a obtenu aux devoirs de mathématiques du 1^{er} trimestre , les notes suivantes : 12 ; 5 ; 14 et 10. Quelle moyenne aura-t-elle en maths au 1^{er} trimestre ?	Pourcentage de filles : $\frac{15 \times 100}{40} = 37,5\%$. Pourcentage de garçons : 62,5%. 2. Moyenne de Manta en maths au 1^{er} trimestre : $\frac{12+5+14+10}{4} = \frac{41}{4} = 10,5$.																																												
Apprentissage, formulation, évaluation	8mn	Le professeur démarre la leçon 1 <u>Organisation des données statistiques</u> <u>1.1 Vocabulaire</u> <u>Activité 1 :</u> Une enquête effectuée auprès des ménages du quartier Atrone à N'Djaména portant sur le nombre d'enfants par famille a donné les résultats suivants : 0 ; 4 ; 1 ; 5 ; 3 ; 8 ; 2 ; 0 ; 1 ; 4 ; 3 ; 5 ; 2 ; 6 ; 1 ; 6 ; 4 ; 1 ; 2 ; 7 ; 9 ; 3 ; 1 ; 4 ; 6 ; 3 ; 1 ; 8 ; 9 ; 1 ; 3 ; 5 ; 7 ; 4 ; 2 ; 0 ; 3 ; 1 ; 2 ; 4 ; 5 ; 2 ; 4 ; 3 ; 1 ; 0 ; 1 ; 5 ; 4 ; 6 ; 2 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4. a) Quel est le nombre total des ménages qui ont effectivement participé à l'enquête ? b) Complète le tableau suivant : <table><tr><td>Nombre d'enfants</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>Nombre de ménages</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> c) Dans ce tableau complété, quel est le nombre d'enfants auquel correspond le plus grand nombre de ménages ?	Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nombre de ménages											Les élèves répondent. a) Il y a 55 ménages qui ont participé à l'enquête. b) ils complètent le tableau : <table><tr><td>Nombre d'enfants</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>Nombre de ménages</td><td>4</td><td>11</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> c) On constate que les ménages ayant un (1) enfant sont les plus nombreux dans le quartier Atrone. Il y a 11 ménages qui ont 1 enfant.	Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nombre de ménages	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2
Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																					
Nombre de ménages																																															
Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																					
Nombre de ménages	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2																																					

		Le professeur demande aux élèves de noter. A.Variables quantitatives discrètes Les résultats fournis par les ménages questionnés sont réunis dans le tableau qu'on appelle tableau des effectifs. Ces réponses constituent une série statistique. Dans le tableau, les nombres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 qui représentent le nombre d'enfants par ménage sont des modalités et le nombre de ménages pour chaque modalité constitue l'effectif de cette modalité. Les modalités 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sont appelés des <u>variables quantitatives discrètes</u>. La modalité 1 a le plus grand effectif. On dit que c'est le mode de cette série statistique. <u>Le professeur propose une deuxième activité</u> <u>Activité 2 :</u> Les élèves de la classe de 4^{ème} A du CEG de la Liberté de N'Djaména ont subi, en EPS, une épreuve de saut en hauteur. Les résultats sont les suivants : 1,2m ; 0,90m ; 1,25m ; 1,10m ; 1,25m ; 1,30m ; 1m ; 0,95m ; 1,42m ; 1,45m ; 1,39m ; 1,35m ; 1,45m ; 1,50m ; 1,05m ; 1,22m ; 1,25m ; 1,28m ; 1,30m ; 1,43m ; 1,49m ; 1,55m ; 1,20m ; 1,10m ; 1,15m ; 1,05m, 1,33m ; 1,51m. a) Quelle est la plus petite modalité de cette série? Quelle en est la plus grande ? Détermine l'étendue de cette série statistique en calculant : la plus grande modalité moins (–) la plus petite modalité.	Les élèves copient Les élèves cherchent les réponses : a) La plus petite modalité de cette série est le nombre 0,90 et la plus grande modalité est le nombre 1,55. L'étendue de cette série statistique est donc : $1,55 - 0,90 = 0,65$
	5mn		
	10mn		

		b) Organise ces données en les regroupant en intervalles d'amplitude 0,1 puis construis un tableau des effectifs à partir de ces données. c) Dans quel intervalle se situe le mode de cette série statistique ? B. Variables quantitatives continues Les modalités présentées dans le tableau sont des intervalles ayant la même amplitude 0,1. Ces modalités sont appelées des classes d'amplitude 0,1. Ces classes sont des variables quantitatives continues car elles sont organisées en intervalles. Le mode de cette série est la classe [1,20 ;1,30[. <u>Activité 3 :</u> Une entreprise a mené une enquête auprès d'une population, portant sur la couleur préférée des répondants, afin d'orienter la fabrication de ses produits. Cette enquête dans un quartier de Sarh a donné les résultats suivants : vert ; rouge ; blanc ; noir ; bleu ; rouge ; bleu ; jaune ; vert ; noir ; vert ; vert ; rouge ; bleu ; noir ; violet ; blanc ; jaune ; blanc ; bleu ; vert ; rouge ; jaune ; marron ; violet ; blanc ; bleu ; jaune ; rouge ; vert ; violet ; marron ; noir ; bleu ; blanc ; vert ; vert ; jaune ; noir ; bleu ; bleu ; marron ; bleu ; violet. a) Organise les données recueillies en prenant les différentes couleurs comme étant des modalités. b) Réalise donc le tableau des effectifs de cette série. Ces modalités peuvent-elles être considérées comme des variables quantitatives ?	b) (voir tableau 1 à l'annexe) c) Le mode de cette série statistique se situe dans l'intervalle [1,20 ;1,30[. les élèves copient Les élèves cherchent a) et b) Tableau des effectifs (voir tableau 2 à l'annexe) b) Ces modalités ne sont pas des variables quantitatives car elles ne sont pas exprimées en nombres.
	4mn		
	8mn		

		c) Quel est l’effectif correspondant à la couleur rouge ? à la couleur noire ? à la couleur verte ? d) Quel est le mode de cette série ? le professeur demande aux élèves de noter. C. <u>Variables qualitatives.</u> Les modalités de cette série statistique ne sont pas exprimées en nombres. Elles ne sont pas des variables quantitatives. On les appelle <u>des variables qualitatives.</u> Une variable dont on ne peut pas mesurer les modalités est appelée variable qualitative. Le professeur propose l’activité suivante <u>Activité 4 :</u> On considère l’enquête effectuée auprès des ménages du quartier Atrone dont le tableau suit : <table><tr><td>Modalités</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>Effectifs</td><td>4</td><td>11</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> Calcule le pourcentage que représente l’effectif de chaque modalité de cette série.	Modalités	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Effectifs	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2	c) 5 est l’effectif correspondant à la modalité « rouge » , la modalité « noir » a le même effectif 5 et la modalité « vert » a 8 comme effectif. d) La modalité « bleu » est le mode de cette série car elle a le plus grand effectif. Les élèves copient dans leurs cahiers Ils cherchent. On sait que l’effectif total de cette série est de 55 ménages. Pour chaque modalité, le pourcentage que représente son effectif se calcule en posant : $\frac{\text{Effectif de la modalité}}{\text{Effectif total}} \times 100.$ On applique cette formule pour l’effectif de chaque modalité. (voir tableau 3 à l’annexe)
Modalités	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9															
Effectifs	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2															
	3mn																								
	5mn																								

Evaluation formative	2mn 10mn	Le professeur demande aux élèves de noter. <u>D Fréquence d'une modalité</u> La fréquence d'une modalité est le rapport de l'effectif de cette modalité sur l'effectif total. <u>Exercice</u> Considérons le tableau des effectifs construits en activités 2 et 3. Pour chacun de ces tableaux, calcule la fréquence de chaque modalité de la série considérée.	Les élèves copient. Les élèves réalisent les tableaux demandés. Tableau relatif à la série des résultats des élèves de 4ème A du CEG de la liberté au saut en hauteur. (voir tableau 4 à l'annexe) Tableau relatif à la série des réponses à l'enquête sur les couleurs préférées à Sarh. (voir tableau 5 à l'annexe)																						
Apprentissage et formulation	8mn	<u>Le professeur continue</u> 1 2 Effectifs cumulés-Fréquences cumulées <u>Activité 5 :</u> Reprends le tableau des résultats de l'enquête sur les ménages au quartier Atrone à N'Djaména. <table><tr><td>Modalité</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>Effectif</td><td>4</td><td>11</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> a) Calcule la fréquence de chaque modalité. b) Pour chaque modalité donnée , calcule la somme des effectifs des modalités qui lui sont inférieures ou égales. Détermine l'effectif cumulé de chacune des modalités de la série. c) Calcule la fréquence cumulée de chacune des modalités de la série	Modalité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Effectif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2	Les élèves exécutent les consignes de l'activité proposée. On réalise un tableau répondant aux 3 questions à la fois (voir tableau 6 à l'annexe)
Modalité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9															
Effectif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2															

		2.2 La moyenne Activité 6 : Considérons la distribution statistique présentée par le tableau vue en activité n°1. <table><tr><td>Modalité</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>Effectif</td><td>4</td><td>11</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> a) Reprends le tableau en ajoutant une ligne sous la ligne de l'effectif puis calcule, pour chaque colonne, le produit de la modalité par l'effectif correspondant. b) Calcule le quotient de la somme des résultats obtenus à la 3^{ème} ligne par l'effectif total. Quel nombre obtiens-tu ? Note-le <i>m</i>. Le professeur explique que le nombre <i>m</i> obtenu est appelé moyenne de cette série statistique. On interprète ce nombre comme la moyenne du nombre d'enfants par ménage dans la population enquêtée. Dans le langage courant, on dira que le nombre moyen d'enfants par ménage est légèrement supérieur à 3.	Modalité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Effectif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2	Les élèves réalisent l'activité. a) Réalisation du tableau : (voir tableau 9 à l'annexe) b) Ils calculent le quotient <i>m</i> de la somme des résultats obtenus à la 3^{ème} ligne par l'effectif total. On a : $m = \frac{0 + 11 + 16 + 24 + 36 + 25 + 24 + 14 + 16 + 18}{55}$$m = \frac{184}{55} = 3,345.$ Les élèves suivent l'explication du professeur.
Modalité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9															
Effectif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2															

	8mn	<u>Activité 7 :</u> Reprends le tableau des effectifs traduisant la performance des élèves de 4^{ème} A du CEG de la liberté au saut en hauteur: <table><tr><td>Classe</td><td>[0,9;1[</td><td>[1;1,1[</td><td>[1,1;1,2[</td><td>[1,2;1,3[</td><td>[1,3;1,4[</td><td>[1,4;1,5[</td><td>[1,5;1,6[</td></tr><tr><td>Effectif</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>7</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr></table> a) Ajoute une ligne en dessous de la ligne des classes et calcule pour chaque classe le centre de cette classe sachant que le centre d'une classe $[a ; b[$ est le nombre $\frac{b+a}{2}$. b) Ajoute une ligne en dessous de la ligne des effectifs et calcule pour chaque classe le produit du centre de la classe par l'effectif correspondant. c) Calcule le quotient m de la somme des résultats obtenus à la 4^{ème} ligne par l'effectif total de la série. Note m ce nombre. Le professeur explique aux élèves que ce nombre m est la moyenne de la série statistique considérée. Il traduit la performance moyenne des élèves de la 4^{ème} A au saut en hauteur. Dans le langage courant, on dira que la hauteur moyenne effectuée par les élèves de la classe de 4^{ème} A du CEG de la Liberté est de 1,28m.	Classe	[0,9;1[	[1;1,1[	[1,1;1,2[	[1,2;1,3[	[1,3;1,4[	[1,4;1,5[	[1,5;1,6[	Effectif	2	3	3	7	5	5	3	Les élèves exécutent les consignes proposées,. a) et b). (voir tableau 10 à l'annexe) c) Ils calculent le quotient m de la somme des résultats de la ligne 4 par l'effectif total. On a : $m = \frac{1659+3,15+3,45+8,75+6,75+7,25+4,}{28} \text{ donc :}$ $m = \frac{35,9}{28} = 1,28.$ $m = 1,28.$ Les élèves suivent les explications du professeur.
Classe	[0,9;1[	[1;1,1[	[1,1;1,2[	[1,2;1,3[	[1,3;1,4[	[1,4;1,5[	[1,5;1,6[												
Effectif	2	3	3	7	5	5	3												
	3mn																		

Evaluation formative	3mn	Définition : - La moyenne d’une série quantitative est le quotient de la somme de toutes les valeurs du caractère (modalités) par l’effectif total. - Si le caractère de la série statistique se présente sous forme de classes, on admet que tous les effectifs d’une même classe se regroupent au « centre » de la classe. Dans ce cas, la moyenne de la série est le quotient de la somme des produits « centre de classe $\times$ effectif » par l’effectif total.	Les élèves copient la définition.																													
	10mn	Exercice : On considère les deux tableaux suivants, le 1^{er} traduisant la répartition des familles d’une petite ville selon le nombre d’enfants mineurs et le second présentant les résultats d’un sondage effectué par la Télé-Tchad relatif au temps passé par les élèves devant la télévision au cours d’une émission donnée. Tableau n°1 : <table><tr><td>Nbre d’enfants</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>Nbre de familles</td><td>41</td><td>37</td><td>35</td><td>44</td><td>22</td><td>30</td><td>25</td><td>20</td></tr></table> Tableau n°2 : <table><tr><td>Classe (temps mis)</td><td>[0;30[</td><td>[30;60[</td><td>[60;90[</td><td>[110;120[</td><td>[120;150[</td></tr><tr><td>Effectif</td><td>18</td><td>15</td><td>28</td><td>16</td><td>12</td></tr></table> 1. Combien de familles ont un nombre d’enfants inférieur ou égal à 4 ?	Nbre d’enfants	0	1	2	3	4	5	6	7	Nbre de familles	41	37	35	44	22	30	25	20	Classe (temps mis)	[0;30[	[30;60[	[60;90[	[110;120[	[120;150[	Effectif	18	15	28	16	12
Nbre d’enfants	0	1	2	3	4	5	6	7																								
Nbre de familles	41	37	35	44	22	30	25	20																								
Classe (temps mis)	[0;30[	[30;60[	[60;90[	[110;120[	[120;150[																											
Effectif	18	15	28	16	12																											

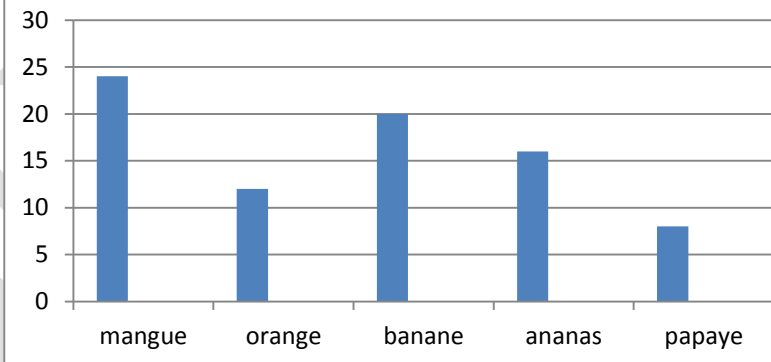
1. Pour déterminer le nombre demandé, on calcule l’effectif cumulé de la modalité 4. Soit E_4 ce nombre. On a :

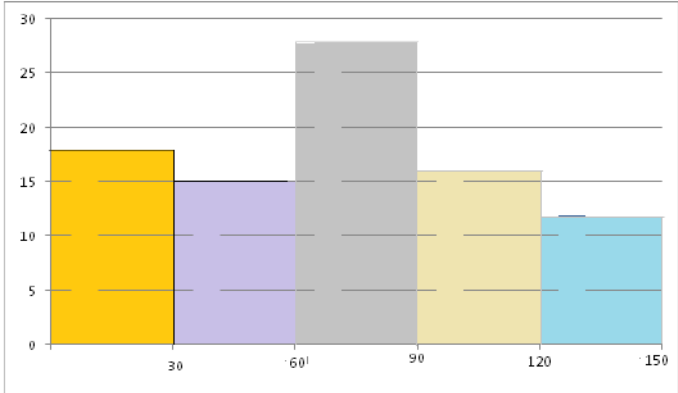
		2. Combien d'élèves ont-ils passé un temps strictement inférieur à 90 minutes devant la télévision ? 3. Détermine le mode de chacune des séries ? 4. Calcule la moyenne de chacune des séries.	$E_4 = 41 + 37 + 35 + 44 + 22 = 179$ On dira que 179 familles ont un nombre d'enfants mineurs inférieur ou égal à 4. 2. Ici aussi, il s'agit de calculer l'effectif cumulé des élèves téléspectateurs qui ont passé un temps strictement inférieur à 90mn. Dans le tableau 2, c'est la somme des effectifs correspondant aux modalités (classes) $[0 ; 30[$, $[30 ; 60[$ et $[60 ; 90[$ Soit E_{90} ce nombre. On a : $E_{90} = 18 + 15 + 28 = 61$. On dira donc que 61 élèves ont passé un temps strictement inférieur à 90mn devant la télé durant l'émission concernée. 3. Pour le tableau 1, le mode de la série est la modalité 3 car son effectif est maximal. Pour tableau 2, la classe modale est l'intervalle $[60 ; 90[$ car son effectif est maximal. 4. Ils calculent la moyenne de chacune des séries . Pour cela, reprenons les tableaux respectifs en les complétant. <u>Tableau n°1 :</u> (voir tableau 11 à l'annexe) La moyenne de cette série est égale : $m = \frac{0+37+70+132+88+150+150+140}{254} = \frac{767}{254} = 3,02$
--	--	---	---

			<u>Tableau n°2 :</u> (voir tableau 12 à l'annexe) La moyenne de cette série est : $m = \frac{270+675+2100+1680+1620}{89} = 71,3$ On estime donc à environ 71mn le temps moyen passé par les élèves durant l'émission concernée devant la télévision.																						
		2.3 La médiane <u>Activité 8 :</u> Considérons la série statistique portant sur la répartition du nombre d'enfants par ménage dans le quartier Atrone. <table><tr><td>Mod alité</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>Effe ctif</td><td>4</td><td>11</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> a) Ecris les valeurs de chaque modalité au nombre de son effectif, puis ordonne-les de manière croissante. Combien de valeurs as-tu ? b) Détermine la valeur de la modalité qui sépare la série statistique ordonnée en 2 entités de même effectif. Combien chaque entité a-t-elle de nombres ? Entoure cette valeur. Le professeur explique que le nombre 3 que nous avons déterminé et qui sépare la série ordonnée est appelé la médiane de cette série.	Mod alité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Effe ctif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2	Les élèves exécutent les consignes de l'activité. a) 0,0,0,00,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,2,2,3,3,3,③,3,3,3,4,4,4,4,4,4,4,4,5,5,5,5,6,6,6,6,7,7,8,8,9,9. On a 55 valeurs. b) On constate que le nombre 3 entouré sépare cette série ordonnée en 2 entités de 27 nombres chacune. La valeur centrale cherchée est le nombre 3 entouré. Les élèves prêtent attention aux explications du professeur.
Mod alité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9															
Effe ctif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2															

		Il demande aux élèves de noter le définition. Définition : Une médiane est une valeur d'une série statistique ordonnée qui la sépare en deux moitiés de même effectif.	Les élèves copient.																																	
	10mn	3 Représentation par des diagrammes 3 1 Diagramme circulaire <u>Activité 9 :</u> Une enquête effectuée dans une école de N'Djaména sur le goût de fruits préférés des élèves a donné la répartition suivante : <table><tr><td>Modalités</td><td>Mangue</td><td>Orange</td><td>Banane</td><td>Ananas</td><td>Papaye</td></tr><tr><td>Effectifs</td><td>24</td><td>12</td><td>20</td><td>16</td><td>8</td></tr></table> a) Quel est l'effectif total des enquêtés? b) On veut représenter cette disposition par un diagramme circulaire. Pour cela, chaque modalité sera représentée par un secteur circulaire dont l'angle au centre a une mesure proportionnelle a l'effectif de la modalité. Réalise ce diagramme circulaire	Modalités	Mangue	Orange	Banane	Ananas	Papaye	Effectifs	24	12	20	16	8	Les élèves résolvent l'activité. a) L'effectif total de cette série statistique est : $24+12+20+16+8 = 80$. b) Pour réaliser le diagramme circulaire demandé, on doit d'abord déterminer la mesure de l'angle correspondant au secteur angulaire de chaque modalité. Pour cela, on considère l'effectif total 80 correspondant à un angle $2\pi rad$ soit 360°. On applique la règle de trois pour déterminer la mesure de chaque angle au centre correspondant au secteur angulaire de chaque modalité. On a donc le tableau suivant : <table><tr><td>Modalité</td><td>Mangue</td><td>Orange</td><td>Banane</td><td>Ananas</td><td>Papaye</td><td>Total</td></tr><tr><td>Effectif</td><td>24</td><td>12</td><td>20</td><td>16</td><td>8</td><td>80</td></tr><tr><td>Mesure de l'angle au centre</td><td>108°</td><td>54°</td><td>90°</td><td>72°</td><td>36°</td><td>360°</td></tr></table> On réalise le diagramme circulaire donné en tenant compte des mesures obtenues.	Modalité	Mangue	Orange	Banane	Ananas	Papaye	Total	Effectif	24	12	20	16	8	80	Mesure de l'angle au centre	108°	54°	90°	72°	36°	360°
Modalités	Mangue	Orange	Banane	Ananas	Papaye																															
Effectifs	24	12	20	16	8																															
Modalité	Mangue	Orange	Banane	Ananas	Papaye	Total																														
Effectif	24	12	20	16	8	80																														
Mesure de l'angle au centre	108°	54°	90°	72°	36°	360°																														

	3mn	<u>Règle</u> Pour dessiner un diagramme circulaire correspondant à une distribution statistique, on peut représenter les fréquences (ou les effectifs) de chaque modalité par des secteurs circulaires dont la mesure de l'angle est proportionnelle à la fréquence (ou l'effectif) de la modalité qu'ils représentent.	fruits ■ mangue ■ orange ■ banane ■ ananas ■ papaye												
	7mn	3.2 Diagramme en bâtons <u>Activité 10 :</u> Reprends la même distribution de l'activité 9. Construis un repère orthogonal dont l'axe des abscisses est repéré par des points représentant les fruits préférés des élèves sondés (modalités) et l'axe des ordonnées repéré par les effectifs :1cm correspondant à 5 élèves. Réalise un diagramme par un bâton matérialisant l'effectif de chaque modalité. La longueur de chaque bâton étant proportionnelle	Les élèves réalisent le diagramme à partir de la distribution suivante : <table><tr><td>Modalité</td><td>Mangue</td><td>Orange</td><td>Banane</td><td>Ananas</td><td>Papaye</td></tr><tr><td>Effectif</td><td>24</td><td>12</td><td>20</td><td>16</td><td>8</td></tr></table>	Modalité	Mangue	Orange	Banane	Ananas	Papaye	Effectif	24	12	20	16	8
Modalité	Mangue	Orange	Banane	Ananas	Papaye										
Effectif	24	12	20	16	8										

		à l'effectif de la modalité correspondant.	
	3mn	Le professeur demande aux élèves de noter la règle suivante : <u>Règle :</u> Pour représenter une série statistique organisée en un tableau par un diagramme en bâton, on représente chaque modalité par un trait appelé bâton de longueur proportionnelle à son effectif. Les valeurs prises par le caractère sont portées en abscisses et les effectifs en ordonnées.	Les élèves copient la règle
	3mn	3.3 Diagramme à bandes ou histogrammes <u>Règles :</u> Pour dessiner un diagramme à bandes correspondant au tableau des effectifs (ou fréquences) d'une série statistique, on trace, dans un repère orthogonal, des bandes juxtaposées de même largeur et de hauteurs proportionnelles aux effectifs correspondants. Pour cela, les valeurs prises par les caractères sont portées en abscisses et les effectifs en ordonnées.	Les élèves copient la règle

Evaluation formative	7mn	<u>Exercice :</u> Réalise le diagramme à bandes correspondant à la distribution des élèves relative au temps passé devant la télévision durant une émission donnée.	Les élèves construisent le diagramme à bandes  <table><thead><tr><th>Time Interval (min)</th><th>Frequency</th></tr></thead><tbody><tr><td>0 - 30</td><td>18</td></tr><tr><td>30 - 60</td><td>15</td></tr><tr><td>60 - 90</td><td>28</td></tr><tr><td>90 - 120</td><td>16</td></tr><tr><td>120 - 150</td><td>12</td></tr></tbody></table>	Time Interval (min)	Frequency	0 - 30	18	30 - 60	15	60 - 90	28	90 - 120	16	120 - 150	12
Time Interval (min)	Frequency														
0 - 30	18														
30 - 60	15														
60 - 90	28														
90 - 120	16														
120 - 150	12														

Annexes :

Tableaux d'activités des élèves

Tableau 1 : Performance des élèves de 4^{ème} A du CEG de la liberté au saut en hauteur

Modalité	[0,9;1[	[1;1,1[	[1,1;1,2[	[1,2;1,3[	[1,3;1,4[	[1,4;1,5[	[1,5;1,6[
Effectif	2	3	3	7	5	5	3

Tableau 2 : Effectifs selon les couleurs préférées dans un quartier de Sarh

Modalité	vert	rouge	blanc	noir	jaune	violet	maron	bleu
Effectif	8	5	5	5	5	4	3	9

Tableau 3 : Fréquences de ménages selon le nombre d'enfants au quartier Atrone

Modalités	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
%	7,27	20	14,54	14,54	16,36	9,09	3,64	3,64	3,64	3,64

Tableau 4 : Fréquence des élèves de 4^{ème} A du CEG de la Liberté au saut en hauteur

Modalté	[0,9;1[	[1;1,1[	[1,1;1,2[	[1,2;1,3[	[1,3;1,4[	[1,4;1,5[	[1,5;1,6[
Effectif	2	3	3	7	5	5	3
Fréquence(en %)	7,14	10,71	10,71	25	17,86	17,86	10,71

Tableau 5 : Fréquence des réponses à l'enquête sur les couleurs préférées à Sarh

Modalité	Vert	Rouge	Blanc	Noir	Jaune	Violet	Marron	Bleu
Effectif	8	5	5	5	5	4	3	9
Fréquence (en%)	18,18	11,36	11,36	11,36	11,36	9,09	6,82	20,45

Tableau 6 : Effectifs et fréquences cumulés (enquête sur les ménages à Atrone)

Modalité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Effectif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2
Effectif cumulé	4	15	23	31	40	45	49	51	53	55
Fréquence	7,27	20	14,54	14,54	16,36	9,09	7,27	3,64	3,64	3,64
Fréquence cumulée	7,27	27,27	41,81	56,35	72,71	81,8	89,07	92,71	94,36	100

Tableau 7 : Effectifs et fréquences cumulés (performance des élèves au saut en hauteur)

Modalité	[0,9;1[	[1;1,1[	[1,1;1,2[	[1,2;1,3[	[1,3;1,4[	[1,4;1,5[	[1,5;1,6[
Effectif	2	3	3	7	5	5	3
Fréquence	7,14	10,71	10,71	25	17,86	17,86	10,71
Effectif cumulé	2	5	8	15	20	25	28
Fréquence cumulée	7,14	17,85	28,56	53,56	71,42	89,28	100

Tableau 8 : Effectifs et fréquences cumulés (enquête sur les couleurs préférées à Sarh)

Modalité	Vert	Rouge	Blanc	Noir	Jaune	Violet	Maron	Bleu
Effectif	8	5	5	5	5	4	3	9
Fréquence	18,18	11,36	11,36	11,36	11,36	9,09	6,83	20,45
Effectif cumulé	8	13	18	23	28	32	35	44
Fréquence cumulée	18,18	29,54	40,9	52,26	63,62	72,71	79,55	100

Tableau 9: Traitement pour le calcul de la moyenne (variable quantitative discrète)

Modalité	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Effectif	4	11	8	8	9	5	4	2	2	2
Produit (modalité xEffectif)	0	11	16	24	36	25	24	14	16	18

Tableau 10 : Traitement pour le calcul de la moyenne (variable quantitative continue)

Classe	[0,9;1[	[1;1,1[	[1,1;1,2[	[1,2;1,3[	[1,3;1,4[	[1,4;1,5[	[1,5;1,6[
Centre de classe	0,95	1,05	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55
Effectif	2	3	3	7	5	5	3
Produit(Centre x Effectif)	1,9	3,15	3,45	8,75	6,75	7,25	4,65

Tableau 11 : Traitement pour le calcul de la moyenne (exercice)

Modalité	0	1	2	3	4	5	6	7
Effectif	41	37	35	44	22	30	25	20
Produit(modalité x Effectif)	0	37	70	132	88	150	150	140

Tableau 12 : Traitement pour le calcul de la moyenne (exercice)

Classe (temps mis)	[0;30[	[30;60[	[60;90[	[110;120[	[120;150[
Centre de classe	15	45	75	105	135
Effectif	18	15	28	16	12
Produit(centre x Effectif)	270	675	2100	1680	1620

Exploitation des situations d'intégration

Le manuel de l'élève de la classe de troisième est structuré en cinq paliers. A la fin de chaque palier, des situations d'intégration à caractère formatif sont proposées afin de vérifier le niveau d'atteinte des compétences prévues dans ce palier.

Il est à souligner que les situations proposées le sont à titre indicatif et chaque enseignant devra en produire selon ses besoins et son contexte.

Le présent guide propose deux exemples de fiche de passation des situations d'intégration à caractère formatif dans le manuel de l'élève. L'enseignant chargé de cours s'en servira pour élaborer celles des autres situations d'intégration du manuel de l'élève.

L'exploitation des situations d'intégration à caractère formatif et de celles à caractère évaluatif se fait à l'aide d'une fiche de passation.

Dans le guide, un exemple de situation d'intégration à caractère évaluatif est proposé, accompagné de sa grille de correction.

Cette situation d'intégration à caractère évaluatif ne figure pas dans le manuel de l'élève.

a) La fiche de passation

La fiche de passation de situation d'intégration à caractère évaluatif comporte les étapes suivantes :

- exploration de la situation ;
- appropriation de la consigne ;
- production individuelle ;
- exploitation immédiate des productions et des démarches des élèves ;
- remédiation collective sur la base des résultats.

A propos de cette dernière étape, il convient de préciser ici qu'il s'agit d'analyser les erreurs des apprenants et de procéder à la correction selon leur type.

Cette remédiation pourrait être renforcée éventuellement par une autre séance de remédiation au cas où les apprenants n'ont pas maîtrisé les critères minimaux. A cet effet, l'enseignant sera amené dans un premier temps à prévoir des séquences d'apprentissage complémentaires et dans un deuxième temps, à bâtir des nouvelles situations d'intégration.

Pour construire des situations-problèmes, l'enseignant doit être attentif aux éléments suivants :

- les compétences visées dans ce palier ;

- les constituants de la situation-problème :
 1. le titre :
il permet à l'apprenant de situer le contexte. Il doit comporter 2 à 4 mots ;
 2. le contexte :
il donne l'information sur la base de laquelle l'élève va agir ;
 3. le support :
il peut être présenté sous forme de texte écrit, d'illustrations, de schémas, etc. ;
 4. la consigne :
elle est l'ensemble des instructions de travail qui sont données à l'élève de façon explicite.

NB : En sus de la fiche de passation, le professeur devra lui-même préparer un corrigé type de la situation d'intégration programmée.

b) La grille de correction d'une situation d'intégration à caractère évaluatif

La grille de correction d'une situation d'intégration à caractère évaluatif spécifie les critères et les notes (pondération) à attribuer à chaque question.

NB : dans la grille de correction,

C1 signifie critère 1 : Interprétation correcte de la situation problème.

C2 signifie critère 2 : Correction de la réponse.

C3 signifie critère 3 : Présentation.

EXEMPLE DE SITUATION D'INTEGRATION A CARACTERE FORMATIF

NB : chaque situation d'intégration du manuel de l'élève de la classe de 3^e se fera en deux séances de deux heures suivies d'une seule séance de remédiation globale d'une durée d'une heure

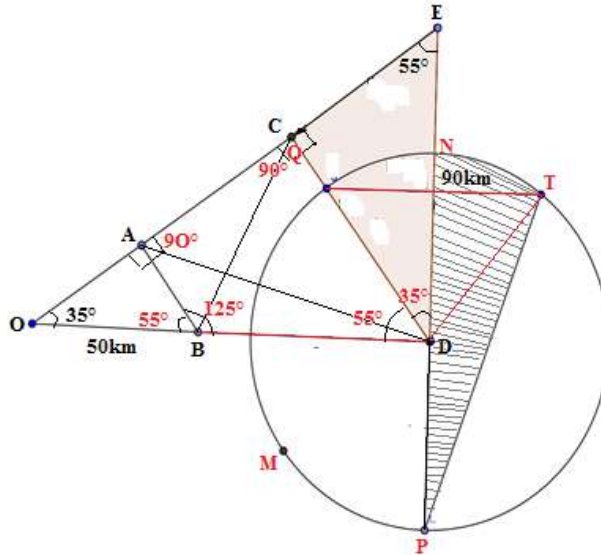
EXEMPLE DE FICHES DE PASSATION EN MATHEMATIQUE :SI_P1

Titre de la situation	Démarche	Durée
Calcul de distances	Première séance (2 heures)	
	ETAPE 1 : Exploration de la situation - Lecture du contexte par le professeur suivie de celle de quelques élèves. - Lecture silencieuse du contexte par les élèves. - Le professeur pose des questions de compréhension sur le contenu du contexte. - Les élèves disent de quoi il s'agit dans le texte.	
	ETAPE 2 : Appropriation des consignes A et B - Lecture de la consigne A par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne A - Lecture de la consigne B par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne B	
	ETAPE 3 : Production individuelle - Réalisation des tâches par les élèves. - Ramassage des productions des élèves par le professeur.	
	ETAPE 4 : Exploitation des productions et des démarches des élèves (à réaliser en dehors des heures de cours). - Correction des productions (copies). - Classement des copies d'élèves selon les résultats. - Sériation des difficultés selon leur nature. - Élaboration des activités : · de remédiation pour les élèves n'ayant réussi aucun critère de la compétence; · de consolidation pour ceux ayant atteint/ réussi moyennement ou partiellement la compétence ; · d'enrichissement pour les élèves ayant atteint la maîtrise maximale de la compétence.	

	Deuxième séance	
	ETAPE 1 : Rappel du contexte et brève explication des consignes A et B.	
	ETAPE 2 : Appropriation des consignes C et D - Lecture de la consigne C par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne C - Lecture de la consigne D par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne D	10mn
	ETAPE 3 : Production individuelle - Réalisation des tâches par les élèves. - Ramassage des productions des élèves par le professeur.	20mn
	ETAPE 4 : Exploitation des productions et des démarches des élèves (à réaliser en dehors des heures de cours). - Correction des productions (copies). - Classement des copies d'élèves selon les résultats. - Sériation des difficultés selon leur nature. - Élaboration des activités : · de remédiation pour les élèves n'ayant réussi aucun critère de la compétence; · de consolidation pour ceux ayant atteint/ réussi moyennement ou partiellement la compétence ; · d'enrichissement pour les élèves ayant atteint la maîtrise maximale de la compétence.	90mn
Calcul de distances	Troisième séance (séance de remédiation)	
	ETAPE 5 : Remédiation sur la base des résultats. - Organisation des activités de remédiation, de consolidation et d'enrichissement. - Explication et orientation des consignes pour la réalisation des activités par les élèves. - Réalisation des différentes activités par les élèves.	1heure

Résolution de la situation d'intégration : Palier_1

Titre : Calculs des distances



Consigne A:

1. Je calcule les distances OA et AB

➤ Calcul de AB :

Le triangle OAB est rectangle en A et [OB] est l'hypoténuse.

Or on sait que $\sin 35^\circ = \frac{AB}{OB}$ et comme $\sin 35^\circ = 0,6$.

$$\text{Alors } \frac{AB}{50} = 0,6 \Rightarrow AB = 50 \times 0,6 = 30$$

La distance de A à B est donc de 30 km.

➤ Calcul de OA.

OAB étant rectangle en A, on peut appliquer le théorème de Pythagore pour calculer la distance OA.

$$\text{On a donc } OA^2 + AB^2 = OB^2 \text{ donc, } OA^2 + 30^2 = 50^2$$

$$\text{d'où } OA^2 = 50^2 - 30^2 = 2500 - 900 = 1600$$

$$\text{d'où } OA = 40.$$

La distance de O à A est de 40 km.

2. Je justifie que les triangles OAB et CDE sont semblables

Dans le triangle OAB, on a $\widehat{OAB} = 90^\circ$ et $\widehat{BOA} = 35^\circ$

Donc $\widehat{OBA} = 55^\circ$. De même dans le triangle CDE, $\widehat{CED} = 90^\circ$,

$mes\hat{E} = 55^\circ$, donc $mes\hat{D} = 35^\circ$.

J'ai donc les angles homologues suivants :

$\hat{A}$ et $\hat{C}$; $\hat{B}$ et $\hat{E}$; $\hat{O}$ et $\hat{D}$.

Ces angles homologues sont de même mesure car $mes\hat{A} = mes\hat{C}$; $mes\hat{B} = mes\hat{E}$ et $mes\hat{O} = mes\hat{D}$.

Donc les triangles OAB et CDE sont des triangles semblables.

3. Je calcule les distances reliant C à D puis C à E

➤ Calcul de CD et CE

Je peux utiliser la même démarche qu'on a employée pour le triangle OAB pour déterminer les distances CD et CE.

Mais comme la question précédente nous a permis de justifier que les triangles OAB et CDE sont semblables, on peut utiliser la propriété des triangles semblables pour effectuer ces calculs.

Ainsi, comme les triangles OAB et CDE sont semblables, les rapports des côtés homologues sont égaux.

On a donc : $\frac{OB}{ED} = \frac{OA}{CD} = \frac{AB}{EC}$.

En remplaçant certaines données par leurs valeurs, on a :

$$\frac{OB}{ED} = \frac{OA}{CD} \Leftrightarrow \frac{50}{90} = \frac{40}{CD} \Leftrightarrow 50 \times CD = 3600 \text{ d'où } CD = \frac{3600}{50}$$

et on a : $CD = 72$.

$$\text{De même : } \frac{OB}{ED} = \frac{AB}{EC} = \frac{AB}{CE} \Leftrightarrow \frac{50}{90} = \frac{30}{CE} \Leftrightarrow 50 \times CE = 2700$$

$$\text{D'où } CE = \frac{2700}{50} = \frac{270}{5} = 54.$$

La distance de C à D est de 72 km alors que celle entre C et E est de 54 km.

Consigne B:

1. Je démontre que (AB) et (CD) sont parallèles

Si je trace la droite (OA), je constate que les droites (OA) et (CE) sont confondues, donc les points O, A, C et E sont alignés.

Or la droite (OA) $\perp$ (AB) et (OA) $\perp$ (CD) et comme les 2 droites (AB) et (CD) sont perpendiculaires à une même troisième droite (OA), alors (AB) $\parallel$ (CD).

2. Je détermine les distances AC et BD en utilisant la propriété de Thalès.

La figure composée des triangles OAB et OCD constitue la configuration de Thalès puisque (AB) $\parallel$ (CD).

En utilisant la propriété de Thalès sur cette configuration, j'obtiens les égalités des rapports :

$$\frac{OC}{OA} = \frac{OD}{OB} = \frac{CD}{AB}$$

$$\text{Or } \frac{CD}{AB} = \frac{72}{30}.$$

$$\text{Si je prends: } \frac{OC}{OA} = \frac{72}{30} \Leftrightarrow \frac{OC}{40} = \frac{72}{30} \Leftrightarrow OC = \frac{72 \times 40}{30}.$$

$$\text{D'où } OC = 96.$$

$$\text{Or je sais que } OC = AO + AC$$

$$\text{Alors } AO + AC = 96 \Leftrightarrow 40 + AC = 96. \text{ D'où } AC = 56.$$

$$\text{Si je prends: } \frac{OD}{OB} = \frac{72}{30} \Leftrightarrow \frac{OD}{50} = \frac{72}{30} \Leftrightarrow OD = \frac{72 \times 50}{30}$$

$$\text{D'où } OD = 120.$$

$$\text{Or } OD = OB + BD \Leftrightarrow 50 + BD = 120. \text{ D'où } BD = 70.$$

Il s'ensuit que la distance de A à C est de 56 km et celle de B à D est de 70 km.

Consigne C :

Questions 1, 2, 3 : voir figure

4. Je détermine la mesure de l'angle $\widehat{NDT}$ et celle de l'angle $\widehat{NPT}$

➤ Mesure de l'angle $\widehat{NDT}$

(DE) étant la médiatrice du segment [QT], le triangle QDT est isocèle en D puisque $QD=DT$.

Donc (DE) est aussi bissectrice de l'angle $\widehat{QDT}$

et donc $mes\widehat{QDN} = mes\widehat{NDT}$ or $mes\widehat{QDN} = 35^\circ$ donc $mes\widehat{NDT} = 35^\circ$

➤ Mesure de l'angle $\widehat{NPT}$

$\widehat{NPT}$ est l'angle aigu inscrit dans le cercle et associé à l'angle au centre $\widehat{NDT}$.

$$\text{Donc } \widehat{NPT} = \frac{1}{2} mes\widehat{NDT}.$$

Et comme $mes\widehat{NDT} = 35^\circ$ alors $mes\widehat{NPT} = 17,5^\circ$.

5. Je calcule la mesure de l'arc NT

Je sais que $mes\widehat{NDT} = 35^\circ$. Je convertis cette mesure en rad :

$$mes\widehat{NDT} = \frac{35 \times \pi}{180} rad = \frac{7 \times \pi}{36} rad.$$

La longueur de l'arc NT est égale au produit de la mesure du rayon par la mesure de

$$\text{l'angle au centre. D'où } \ell(NT) = 54 \times \frac{7 \times \pi}{36} km = \frac{27 \times 7 \pi}{18} = 32,99 km.$$

Je peux l'arrondir à 33 km.

6. Je montre que ACBD est inscriptible ou non dans un cercle et je justifie la réponse.

Je Joins les points A à C et B à D. Je constate que les angles $\widehat{CAB}$ et $\widehat{ACD}$ sont droits c'est-à-dire $mes\widehat{CAB} = mes\widehat{ACD} = 90^\circ$.

D'autre part, je calcule la mesure des angles $\widehat{ABD}$ et $\widehat{BDC}$.

On a $mes\widehat{ABD} = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$ et $mes\widehat{BDC} = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$.

Les angles $\widehat{CAD}$ et $\widehat{BDC}$ sont opposés pourtant en faisant la somme de leurs mesures on a :

$$mes\widehat{CAB} + mes\widehat{BDC} = 90^\circ + 55^\circ = 145^\circ.$$

De même, les angles $\widehat{ACD}$ et $\widehat{ABD}$ sont opposés et :

$$mes\widehat{ACD} + mes\widehat{ABD} = 90^\circ + 125^\circ = 215^\circ.$$

On constate que $mes\widehat{CAB} + mes\widehat{BDC} \neq 180^\circ$ et $mes\widehat{ACD} + mes\widehat{ABD} \neq 180^\circ$.

Il s'ensuit que le quadrilatère ACDB n'est pas inscriptible dans un cercle.

Consigne D :

1. Je calcule les longueurs AD et BC

➤ Longueur AD

La figure ACD est un triangle rectangle en C.

Sachant que :

AC = 56 et CD = 72, d'après le théorème de Pythagore :

$$AC^2 + CD^2 = AD^2 \Leftrightarrow AD^2 = 56^2 + 72^2$$

$$\text{D'où } AD^2 = 8320 \text{ et } AD = 2^3\sqrt{130}.$$

➤ Longueur BC

ABC est un triangle rectangle en A.

On a : AB = 30 et AC = 56 et en appliquant le théorème de Pythagore, on a :

$$BC^2 = BA^2 + AC^2 = 30^2 + 56^2 = 4036$$

$$\text{D'où } BC = 2\sqrt{1009}.$$

2. J'encadre les longueurs AD et BC par des décimaux d'ordre 1

➤ Je sais que $AD = 2^3\sqrt{130} = 8\sqrt{10} \cdot \sqrt{13}$ et comme $3,16 < \sqrt{10} < 3,17$ et $3,60 < \sqrt{13} < 3,61$.

j'obtiens donc :

$$3,16 \times 3,60 < \sqrt{130} < 3,17 \times 3,61 \Leftrightarrow 11,376 < \sqrt{130} < 11,4437.$$

$$\text{et } 8 \times 11,376 < 8\sqrt{130} < 8 \times 11,4437$$

$$\Leftrightarrow 91,008 < 8\sqrt{130} < 91,5496.$$

$$\text{Or } 91 < 91,008 < AD < 91,5496 < 91,6$$

d'où l'encadrement cherché : $91,0 < AD < 91,6$.

➤ De même, j'encadre BC.

$$BC = \sqrt{4036} = 2\sqrt{1009}.$$

$$\text{Or } 31,76 < \sqrt{1009} < 31,77 \text{ donc } 63,52 < 2\sqrt{1009} < 63,54.$$

Par la même procédure utilisée plus haut, $63,5 < 63,52$ et $63,54 < 63,6$.

L'encadrement cherché est: $63,5 < BC < 63,6$.

3. J'encadre les nombres $AD+BC$; $\frac{AD}{BC}$; $AD - BC$ par des décimaux d'ordre 2

➤ Encadrement de $AD + BC$

Les encadrements de AD et BC obtenus plus haut seront utilisés :

$$91,008 < AD < 91,5496 \text{ et } 63,52 < BC < 63,54.$$

$$\text{On a donc } 154,528 < AD+BC < 155,0896.$$

$$\text{En considérant que } 154,52 < 154,528 \text{ et } 155,0896 < 155,09,$$

$$\text{J'obtiens donc } 154,52 < AD + BC < 154,09.$$

➤ Encadrement de $\frac{AD}{BC}$.

Si je considère les encadrements de AD et BC ci-haut :

$$1,4323 < \frac{AD}{BC} < 1,4413 \text{ et comme } 1,43 < 1,4323 \text{ et } 1,4413 < 1,45 \text{ alors on :}$$

$$1,43 < \frac{AD}{BC} < 1,45.$$

➤ Encadrement de $AD - BC$

$$\text{Comme } 63,52 < BC < 63,54 \Leftrightarrow -63,54 < -BC < -63,52$$

$$\text{d'où } 27,468 < AD - BC < 28,0296$$

$$\text{Or } 27,46 < 27,468 \text{ et } 28,0296 < 28,03.$$

$$\text{J'obtiens donc : } 27,46 < AD - BC < 28,03.$$

EXEMPLE DE FICHES DE PASSATION EN MATHEMATIQUE :SI_P3

Titre de la situation	Démarche	Durée
Avantage et profit des maths	Première séance (2 heures)	
	ETAPE 1 : Exploration de la situation - Lecture du contexte par le professeur suivie de celle de quelques élèves. - Lecture silencieuse du contexte par les élèves. - Le professeur pose des questions de compréhension sur le contenu du contexte. - Les élèves disent de quoi il s'agit dans le texte. ETAPE 2 : Appropriation des consignes A et B - Lecture de la consigne A par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne A - Lecture de la consigne B par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne B	
	ETAPE 3 : Production individuelle - Réalisation des tâches par les élèves. - Ramassage des productions des élèves par le professeur.	
	ETAPE 4 : Exploitation des productions et des démarches des élèves (à réaliser en dehors des heures de cours). - Correction des productions (copies). - Classement des copies d'élèves selon les résultats. - Sériation des difficultés selon leur nature. - Élaboration des activités : · de remédiation pour les élèves n'ayant réussi aucun critère de la compétence; · de consolidation pour ceux ayant atteint/ réussi moyennement ou partiellement la compétence ; · d'enrichissement pour les élèves ayant atteint la maîtrise maximale de la compétence.	

Avantage et profit des maths (suite)	Deuxième séance	
	ETAPE 1 : Rappel du contexte et brève explication des consignes A et B.	
	ETAPE 2 : Appropriation des consignes C et D - Lecture de la consigne C par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne C - Lecture de la consigne D par le professeur. - le professeur pose des questions de compréhension de la consigne D	10mn
	ETAPE 3 : Production individuelle - Réalisation des tâches par les élèves. - Ramassage des productions des élèves par le professeur.	20mn
Avantage et profit des maths (suite et fin)	ETAPE 4 : Exploitation des productions et des démarches des élèves (à réaliser en dehors des heures de cours). - Correction des productions (copies). - Classement des copies d'élèves selon les résultats. - Sériation des difficultés selon leur nature. - Élaboration des activités : . de remédiation pour les élèves n'ayant réussi aucun critère de la compétence; . de consolidation pour ceux ayant atteint/ réussi moyennement ou partiellement la compétence ; . d'enrichissement pour les élèves ayant atteint la maîtrise maximale de la compétence.	90mn
	Troisième séance (séance de remédiation)	
	ETAPE 5 : Remédiation sur la base des résultats. - Organisation des activités de remédiation, de consolidation et d'enrichissement. - Explication et orientation des consignes pour la réalisation des activités par les élèves. - Réalisation des différentes activités par les élèves.	1heure

Résolution de la situation d'intégration : Palier_3

Titre : Avantages et profits des mathématiques

Consigne A :

1. J'exprime le prix de la connexion au cybercafé « La recherche ».

En désignant par x le nombre d'heures de connexion et par y le prix correspondant,
 $y = 350x + 6000$.

En posant $y = f(x)$, on a : $f(x) = 350x + 6000$.

f est une fonction affine.

2. J'exprime le prix de la connexion au cybercafé « Le bon choix ».

De même, en désignant par x le nombre d'heures de connexion et par y le prix correspondant, $y = 750x$.

En posant $y = g(x)$, on a $g(x) = 750x$. g est une fonction linéaire.

3. J'exprime sous forme d'intervalles l'ensemble d'étude des fonctions f et g .

Les fonctions f et g s'expriment en fonction de x . Or x exprime le nombre d'heures de connexion qu'Adiri peut effectuer sur internet dans le cadre de sa recherche.

Et comme elle a programmé un volume de 30 heures de connexion sur internet pour ses recherches, alors l'ensemble d'étude E s'exprime sous la forme de l'intervalle suivant : $E = [0 ; 30]$.

On peut aussi l'exprimer : $E =]0 ; 30]$.

4. Intervalle avantageux pour le cybercafé « Le bon choix ».

Le prix de la connexion proposé par le cybercafé « Le bon choix » s'exprime par la relation : $g(x) = 750x$, alors que celui qui est proposé par le cybercafé « La recherche » est exprimé par la relation : $f(x) = 350x + 6000$.

En résolvant l'équation : $f(x) = g(x)$.

On a : $350x + 6000 = 750x$ donc $-400x = -6000$ d'où $x = 15$.

Il s'avère que le cybercafé « Le bon choix » propose un prix avantageux pour $x \in]0 ; 15[$.

Pour $x = 15$ h, les deux prix proposés s'équivalent car on a :

$$f(15) = 350 \times 15 + 6000 = 5250 + 6000 = 11250$$

$$g(15) = 750 \times 15 = 11250$$

Je peux donc dire que le prix proposé par le cybercafé « Le bon choix » est plus avantageux que celui du cybercafé « La recherche » pour un volume horaire compris

entre 0h et 15h de connexion, étant compris que les deux prix s'équivalent pour exactement 15h de connexion.

5. J'exprime le prix de connexion proposé par le cybercafé « La concurrence ».

5h de connexion + un forfait équivaut à 8250f peut se traduire par $5x + b = 8250$

où x est le prix de la connexion à l'heure et b le forfait proposé.

10h de connexion + forfait équivaut à 10500 se traduit par $10x + b = 10500$.

Pour déterminer l'expression du prix de la connexion, je résous le système :

$$\begin{cases} 5x + b = 8250 \\ 10x + b = 10500 \end{cases} \text{ pour trouver } x \text{ et } b \text{ qui sont les deux inconnues.}$$

$$\text{On a donc : } \begin{cases} 5x + b = 8250 \\ 10x + b = 10500 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 2250 \\ 10x + b = 10500 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 450 \\ b = 6000 \end{cases}$$

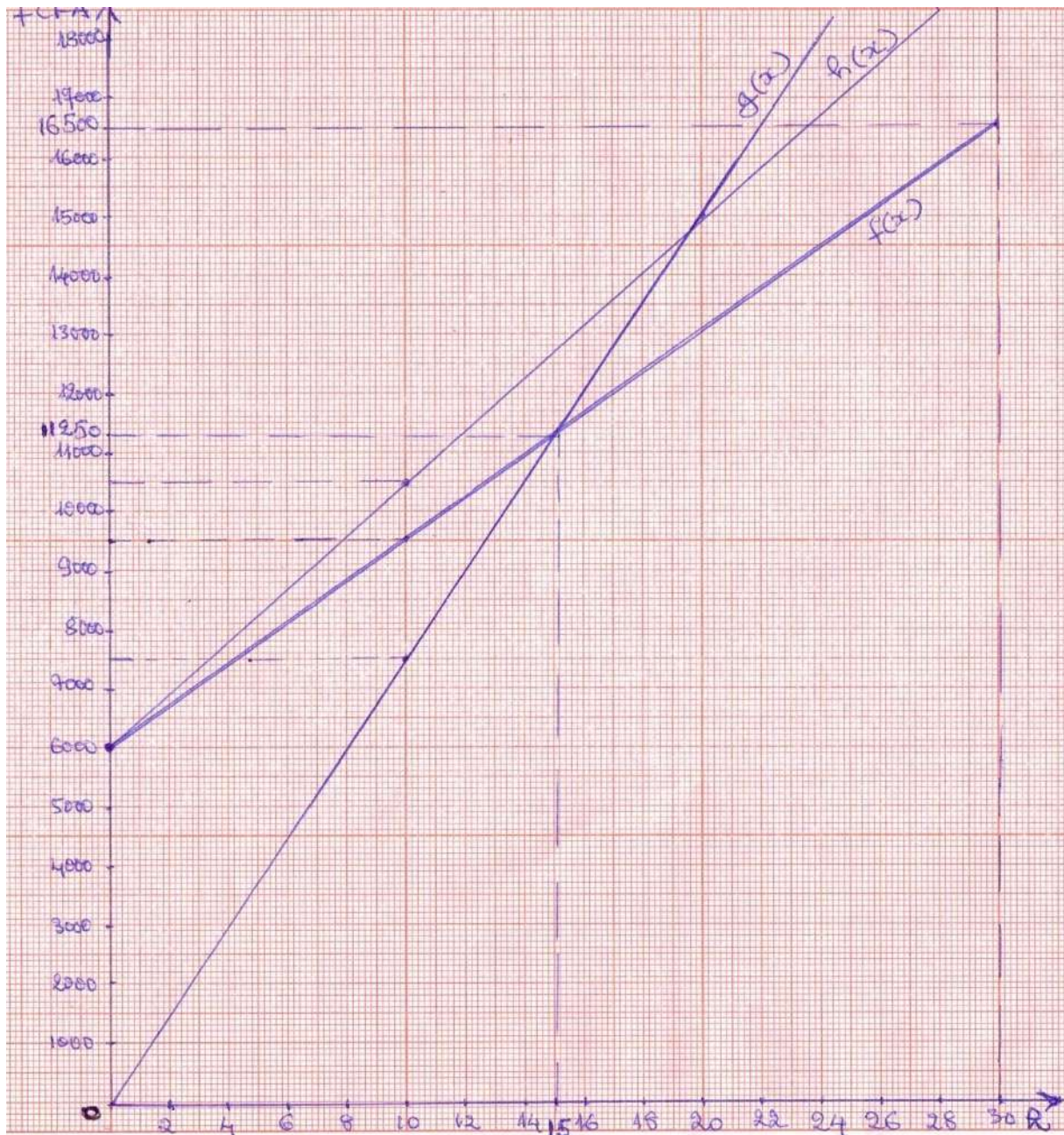
D'où l'expression du prix de la connexion au cybercafé « La concurrence » :

$$y = 450x + 6000.$$

En posant $h(x) = y$, on a : $h(x) = 450x + 6000$. C'est une fonction affine.

6. Je représente graphiquement les fonctions $f(x) = 350x + 6000$, $g(x) = 750x$ et $h(x) = 450x + 6000$ sachant que :

$$\begin{cases} \text{sur l'axe des abscisses, 1cm correspond à 2h.} \\ \text{sur l'axe des ordonnées, 1cm correspond à 1000fcfa.} \end{cases}$$



7. $x \in E \Leftrightarrow 0 \leq x \leq 30$.

Je détermine les intervalles de coût pour chaque proposition.

❖ Cybercafé « La recherche »

Si $x \in [0; 30]$, on a $0 \leq x \leq 30$

et $6000 \leq f(x) \leq 16500$.

Donc $f(x) \in [6000; 16500]$.

❖ Cybercafé « Le bon choix »

$x \in [0; 30] \Leftrightarrow 0 \leq x \leq 30$ et $0 \leq g(x) \leq 22500$

Donc $g(x) \in [0; 22500]$.

Les coordonnées du point I vérifient l'équation $x - y + 3 = 0$. Donc $I \in (\Delta_1)$.

Equation de la droite (Δ_2) passant par I et perpendiculaire à (Δ_1) .

Je sais que (Δ_1) a pour équation: $y = x + 3$ et (Δ_2) a une équation de la forme $y = mx + p$.

Si $(\Delta_1) \perp (\Delta_2)$ alors le produit de leurs coefficients directeurs est égal à -1 .

C'est-à-dire $(+1) \times m = -1$ d'où $m = -1$.

Et comme $m = -1$ alors (Δ_2) a pour équation $y = -x + p$.

Je calcule p .

$I \in (\Delta_2)$ donc ses coordonnées vérifient l'équation $y = -x + p$.

On a: $2 = -(-1) + p \Rightarrow 2 = 1 + p$ d'où $p = 1$

et (Δ_2) a pour équation $y = -x + 1$.

3. Nature du triangle ABC.

Je sais que A(-4 ;0) ; B(-4 ;2) et C(-6 ;+1).

Je calcule les distances des côtés [AB], [AC] et [BC].

On a : $AB = \sqrt{2^2 + (0)^2} = 2$; $BC = \sqrt{(-2)^2 + (-1)^2} = \sqrt{4 + 1} = \sqrt{5}$

$AC = \sqrt{(-2)^2 + (-1)^2} = \sqrt{5}$.

Donc : $AB = 2$, $AC = \sqrt{5}$ et $BC = \sqrt{5}$.

Comme $AC = BC$ alors ABC est un triangle isocèle en C.

4. Nature de la surface de la figure TPQ.

L'arc PQ est intercepté par un angle au centre de 90° . Sa longueur est donc le $\frac{1}{4}$ de la circonférence du cercle $(\mathcal{C})$. La surface délimitée par la figure TPQ est donc le $\frac{1}{4}$ du disque de centre T et de rayon TP.

5. En considérant que $f(x) = 3 + x$ et $g(x) = -x + 1$.

- Je calcule de $(f \circ g)(x)$.

On a : $f(x) \circ g(x) = f[g(x)] = (-x + 1) + 3 = -x + 4$

d'où $f(x) \circ g(x) = -x + 4$.

- Je calcule de $(g \circ f)(x)$.

$(x) \circ f(x) = g[f(x)] = -(x + 3) + 1 = -x - 3 + 1$

d'où $f(x) \circ g(x) = -x - 2$.

Je constate que $f(x) \circ g(x) \neq g(x) \circ f(x)$.

Consigne C

1. $A'B'C'$ est le triangle image de ABC par la symétrie d'axe (Δ_1) suivie de la symétrie d'axe (Δ_2) .

Je sais que $(\Delta_1) \perp (\Delta_2)$ et $(\Delta_1) \cap (\Delta_2) = \{I\}$ avec $I(-1;2)$. D'après la propriété de la composée de deux symétries d'axes perpendiculaires, $A'B'C'$ est l'image du triangle ABC par la symétrie centrale de centre I.

Je détermine les coordonnées respectives des points A' , B' et C' .

$$A' = S_I(A) \Leftrightarrow \overrightarrow{AA'} = 2\overrightarrow{AI} \text{ or } \overrightarrow{AI} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et si } (x, y) \text{ coordonnées de } A'$$

$$\text{alors } \begin{cases} x + 4 = 6 \\ y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \end{cases} \text{ et } A'(2;4).$$

$$B' = S_I(B) \Leftrightarrow \overrightarrow{BB'} = 2\overrightarrow{BI} \text{ or } \overrightarrow{BI} \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ et si } (x, y) \text{ coordonnées de } B'$$

$$\text{alors } \begin{cases} x + 4 = 6 \\ y - 2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 2 \end{cases} \text{ et } B'(2;2).$$

$$C' = S_I(C) \Leftrightarrow \overrightarrow{CC'} = 2\overrightarrow{CI} \text{ or } \overrightarrow{CI} \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ et si } (x, y) \text{ coordonnées de } C'$$

$$\text{alors } \begin{cases} x + 6 = 10 \\ y - 1 = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 3 \end{cases} \text{ et } C'(4;3).$$

2. Appliquer la symétrie d'axe (Δ_2) suivie de la symétrie d'axe (Δ_1) revient à appliquer la symétrie de centre I puisque $(\Delta_1) \perp (\Delta_2)$ et $(\Delta_1) \cap (\Delta_2) = \{I\}$.

Pour déterminer les coordonnées de T' , P' et Q' , il suffit d'appliquer aux points T, P et Q la symétrie de centre I. J'aurai : $T' = S_I(T)$, $P' = S_I(P)$ et $Q' = S_I(Q)$.

$$T' = S_I(T) \Leftrightarrow \overrightarrow{TT'} = 2\overrightarrow{TI} \text{ or } \overrightarrow{TI} \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} \text{ et si } (x, y) \text{ coordonnées de } T'$$

$$\text{alors } \begin{cases} x + 2 = 2 \\ y - 4 = -4 \end{cases} \text{ d'où } \begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases} \text{ et } T' \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

$$Q' = S_I(Q) \Leftrightarrow \overrightarrow{QQ'} = 2\overrightarrow{QI} \text{ or } \overrightarrow{QI} \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \end{pmatrix} \text{ et si } (x, y) \text{ coordonnées de } Q' \text{ alors}$$

$$\begin{cases} x + 2 = 2 \\ y - 6 = -8 \end{cases} \text{ d'où } \begin{cases} x = 0 \\ y = -2 \end{cases} \text{ et } Q' \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

$$P' = S_I(P) \Leftrightarrow \overrightarrow{PP'} = 2\overrightarrow{PI} \text{ or } \overrightarrow{PI} \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \end{pmatrix} \text{ et si } (x, y) \text{ coordonnées de } P' \text{ alors}$$

$$\begin{cases} x - 0 = -2 \\ y - 4 = -4 \end{cases} \text{ d'où } \begin{cases} x = -2 \\ y = 0 \end{cases} \text{ et } P' \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

3. J'ai montré aux questions(1) et (2) que la transformation géométrique qui permet de passer respectivement des triangles ABC et TPQ aux triangles $A'B'C'$ et $T'P'Q'$ est une symétrie centrale dont le centre est le point $I \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$.

Consigne D :

$f(x) = x + 3$ et $g(x) = -x + 1$ donc

$$h(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x+3}{-x+1}.$$

1) Domaine de définition de h .

h existe pour tout $x \in \mathbb{R}$ tel que $-x + 1 \neq 0$

donc $D_h \in \mathbb{R} \setminus \{1\} =]-\infty; 1[\cup]1; +\infty[$.

2. Images respectives de -1 ; 0 ; 3 et $\sqrt{2}$ par h .

$$\text{On a : } h(-2) = \frac{-2+3}{-(-2)+1} = \frac{1}{3}.$$

Donc $h(-2) = 1/3$.

$$h(0) = \frac{0+3}{0+1} = 3.$$

Donc $h(0) = 3$.

$$h(3) = \frac{3+3}{-3+1} = \frac{6}{-2} = -3.$$

Donc $h(3) = -3$.

$$h(\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}+3}{-\sqrt{2}+1} = \frac{(\sqrt{2}+3)(1+\sqrt{2})}{(-\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}+1)} = \frac{\sqrt{2}+3\sqrt{2}+2+3}{1-2}.$$

$$h(\sqrt{2}) = \frac{5+4\sqrt{2}}{-1}.$$

$$\text{Donc } h(\sqrt{2}) = -5 - \sqrt{2}.$$

3. Expression de h sous la forme canonique.

$$h(x) = \frac{x+3}{-x+1} = \frac{-(-x+1)+4}{-x+1} = -1 + \frac{4}{-x+1}.$$

On a donc : $h(x) = -1 + \frac{4}{-x+1}$ ou encore

$$h(x) = -1 - \frac{4}{x-1}.$$

4. Résolution des équations suivantes :

$$\diamond h(x) = 1 \Leftrightarrow \frac{x+3}{-x+1} = 1 \Leftrightarrow \begin{cases} x+3 = -x+1 \\ -x+1 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x \neq 1 \end{cases}$$

donc $S = \{-1\}$.

$$\diamond h(x) = 1 \Leftrightarrow \frac{x+3}{-x+1} = 1 \Leftrightarrow -1 + \frac{4}{-x+1} = -1 \text{ d'où } \frac{4}{-x+1} = 0$$

or $4 \neq 0$ et $-x+1 \neq 0$ donc $S = \emptyset$.

$$\diamond h(x) = \sqrt{2} \Leftrightarrow \frac{x+3}{-x+1} = \sqrt{2} \Leftrightarrow x+3 = (-x+1)\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow (1+\sqrt{2})x = -3+\sqrt{2} \text{ d'où } x = \frac{-3+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}$$

$$\text{or } \frac{-3+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} = \frac{(-3+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}{1-2} = \frac{-3+3\sqrt{2}+\sqrt{2}-2}{-1} = \frac{-5+4\sqrt{2}}{-1}$$

et donc $x = 5 - 4\sqrt{2}$.

$$S = \{5 - 4\sqrt{2}\}.$$

5. Résolution dans $\mathbb{R}$ des inéquations suivantes :

$$\diamond h(x) \leq 0 \Leftrightarrow \frac{x+3}{-x+1} \leq 0 \text{ ce qui revient à résoudre}$$

$$\begin{cases} (x+3)(-x+1) \leq 0 \\ -x+1 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in]-\infty; -3] \cup [1; +\infty[\\ x \neq 1 \end{cases}.$$

Donc $S =]-\infty; -3] \cup [1; +\infty[$.

$$\diamond h(x) > 1 \Leftrightarrow \frac{x+3}{-x+1} > 1 \Leftrightarrow \frac{x+3}{-x+1} - 1 > 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{2x+2}{-x+1} > 0 \text{ ce qui revient à résoudre :}$$

$$\begin{cases} (2x+2)(-x+1) > 0 \\ -x+1 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2(x+1)(1-x) > 0 \\ x \neq 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x \in]-1; 1[\\ x \neq 1 \end{cases} \quad \text{donc } S =]-1; 1[.$$

Enoncé de la situation d'intégration à caractère évaluatif

Exercice 1

- Calcule : $A = \frac{5}{3} + \frac{3}{5} \times \frac{25}{6}$
- Calcule : $B = \frac{10^{-3} \times 12 \times 10^7}{3 \times 10^3 \times 10^{-4} \times 8}$. Donne le résultat sous forme décimale.
- Ecris C sous forme $b\sqrt{3}$, b étant un entier : $C = 3\sqrt{75} - 7\sqrt{27} + 4\sqrt{48}$.

Exercice 2

- Développe et écris le plus simplement possible :

$$A = (4 + 5\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2} - 3)(3\sqrt{2} + 7).$$

- Factorise :

$$E = (2x + 3)^2 - (x - 5)(2x + 3)$$

$$F = (5x + 8)^2 - 8.$$

Problème

L'unité de longueur est le centimètre.

ABC est un triangle rectangle en C tel que $AC = 5,4$ et $AB = 9$.

O est le milieu du segment [AB] ; D est le milieu du segment [BC] et I est le milieu du segment [AD] . Les droites (CI) et (AB) se coupent au point P.

E est le point tel que $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{CD}$.

- Fais la figure.
- Calcule BC.
- Quelle est la nature du quadrilatère AEDC ? Justifie.
 - Démontre que les points C, I, P et E sont alignés.
 - quelle est la nature du quadrilatère AEBD ? Justifie. Déduis – en que O est le milieu du segment [ED].
- que représente P pour le triangle AED ? Justifie.

Résolution de la situation d'intégration à caractère évaluatif**Exercice 1**

a) Je calcule : $A = \frac{5}{3} + \frac{3}{5} \times \frac{25}{6} = \frac{5}{3} + \frac{3}{5} \times \frac{5 \times 5}{3 \times 2}$
 $A = \frac{25}{6}$

b) Je calcule $B = \frac{10^{-3} \times 12 \times 10^7}{3 \times 10^3 \times 10^{-4} \times 8}$
 $B = 5 \times 10^4$
 $B = 50000$

c) J'écris C sous la forme $b\sqrt{3}$
 $C = 3\sqrt{75} - 7\sqrt{27} + 4\sqrt{48}$
 $C = 10\sqrt{3}$

Exercice 2

a) Je développe et j'écris le plus simplement possible :

$$A = (4 + 5\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2} - 3)(3\sqrt{2} + 7)$$

$$A = 57 + 45\sqrt{2}$$

b) Je factorise $E = (2x + 3)^2 - (x - 5)(2x + 3)$
 $E = (2x + 3)(x + 8)$

Et $F = (5x + 8)^2 - 8$

$$F = (5x + 8 - 2\sqrt{2})(5x + 8 + 2\sqrt{2})$$

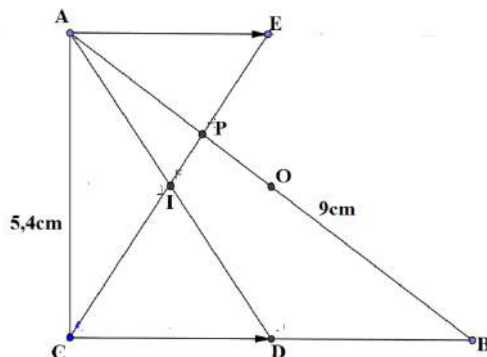
Problème

ABC est un triangle rectangle en C tel que : $AC = 5,4\text{cm}$; $AB = 9\text{cm}$

O est le milieu du segment [AB] ; D est le milieu de [BC] et I est le milieu de [AD].

$(CI) \cap (AB) = \{P\}$ et E est le point tel que $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{CD}$.

1) Je fais la figure



2) Je calcule BC. En utilisant la propriété de Pythagore dans le triangle rectangle ABC en C, $AB^2 = AC^2 + BC^2$

$$BC = \sqrt{AB^2 - AC^2}$$

$$BC = \sqrt{9^2 - (5,4)^2}$$

$$BC = \sqrt{51,84} \text{ (en cm)}$$

3)

a) Comme $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{CD}$, AEDC est un parallélogramme.

b) Je démontre que C, I, P et E sont alignés

Comme $(CI) \cap (AB) = \{P\}$, P appartient à (CI).

Et comme $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{CD}$, AEDC est un parallélogramme et, I étant milieu de [AD], I est aussi milieu de [CE] donc E appartient à (CI).

Finalement les points E, C, I et P sont alignés.

c) AECD est un parallélogramme car D étant milieu de [CB],

$$\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{AE} = \overrightarrow{CD} \text{ donc } \overrightarrow{AE} = \overrightarrow{DB}.$$

4) P est le centre de gravité du triangle AED car il est le point d'intersections de ses médianes.

Grille de correction de la situation d'intégration à caractère évaluatif

Exercices	Critères Consignes	C1 Interprétation correcte de la situation problème.	C2 Correction de la réponse.	C3 : Présentation
Exercice 1	Question a	L'élève a 0,5 point s'il effectue un calcul sur les fractions.	L'élève a 1 point s'il trouve $A = \frac{25}{6}$; il a 0 s'il ne trouve pas la réponse juste.	L'élève a 2 point s'il présente un travail propre, original.
	Question b	L'élève a 0,5 point s'il effectue un calcul sur les fractions.	L'élève a 1 point s'il trouve $B = 50000$; il a 0 s'il ne trouve pas la réponse juste.	
	Question c	L'élève a 0,5 point s'il effectue un calcul sur les racines carrées.	L'élève a 1 point s'il trouve $C = 10\sqrt{3}$; il a 0 s'il ne trouve pas la réponse juste.	
	Pondération	1,5	3	
Exercice 2	Question a	L'élève a 0,5 point s'il effectue un développement quelconque.	L'élève a 1 point s'il trouve $A = 57 + 45\sqrt{2}$; il a 0 s'il ne trouve pas la réponse juste.	
	Question b	L'élève a 0,5 point s'il effectue une factorisation quelconque.	L'élève a 1,5 point s'il trouve $E = (2x + 3)(x + 8)$ et $F = (5x + 8 - 2\sqrt{2})(5x + 8 + 2\sqrt{2})$; S'il obtient une réponse juste sur les deux, il a 1 point il a 0 s'il ne trouve pas de réponse juste.	
	Pondération	1	2,5	
Problèmes	Question 1	L'élève a 0,5 point s'il effectue la construction d'une figure	L'élève a 1,5 point s'il fait correctement la figure et 0 point si non.	
	Question 2	L'élève a 0,5 point s'il applique la propriété de Pythagore	L'élève a 0,5 point s'il trouve $BC = \sqrt{51,84}$; 0 point s'il ne trouve pas la réponse juste.	

	Question 3	L'élève a 2 points s'il respecte toutes les consignes de la question 3	L'élève a 4 points s'il obtient toutes les réponses justes.	
	Question 4	L'élève a 0,5 point s'il définit une position quelconque de P.	L'élève a 0,5 point s'il précise que P est le centre de gravité du triangle et le justifie.	
	Pondération	3,5	6,5	
Pondération		6	12	2
Total		20		